



CY7C1441KV33  
CY7C1443KV33  
CY7C1441KVE33

36 Mbit (1 M × 36/2 M × 18) 直通  
(Flow-Through) SRAM (带 ECC)

## 特性

- 支持 133 MHz 总线操作
- 1 M × 36/2 M × 18 通用 I/O
- 3.3 V 内核电源
- 2.5 V 或 3.3 V I/O 电源
- 快速的时钟至输出的时间
  - 6.5 ns (133 MHz 版本)
- 提供了高性能的 2-1-1-1 访问速率
- 用户可选的突发计数器支持 Intel® Pentium® 交错或线性突发序列
- 独立的处理器和控制器地址探针
- 同步自定时写操作
- 异步输出使能
- 在符合 JEDEC 标准的无铅 100 引脚 TQFP 封装和无铅 165 球形焊盘 FBGA 封装中提供了 CY7C1441KV33、CY7C1443KV33 和 CY7C1441KVE33。
- 与 IEEE 1149.1 JTAG 相兼容的边界扫描
- “ZZ” 睡眠模式选项
- 可通过片上纠错码 (ECC) 降低软错误率 (SER)

## 功能说明

CY7C1441KV33/CY7C1443KV33/CY7C1441KVE33 是 3.3 V、1 M × 36/2 M × 18/1 M × 36 同步直通 SRAM，通过它们可以使用最小的胶合逻辑连接至高速微处理器。时钟上升沿上最大的访问延迟为 6.5 ns (133 MHz 器件)。两位的片上计数器捕获突发序列中的第一个地址，并自动递增其余突发访问地址。所有同步输入均由上升沿所触发的时钟输入 (CLK) 控制的寄存器进行门控。同步输入包括所有地址、所有数据输入、地址流水线芯片使能 ( $\overline{CE}_1$ )、深度扩展芯片使能 ( $\overline{CE}_2$  和  $\overline{CE}_3$ )、突发控制输入 ( $\overline{ADSC}$ 、 $\overline{ADSP}$  和  $\overline{ADV}$ )、写使能 ( $\overline{BW}_x$  和  $\overline{BWE}$ ) 以及全局写入 ( $\overline{GW}$ )。异步输入包括输出使能 ( $\overline{OE}$ ) 和 ZZ 引脚。

CY7C1441KV33/CY7C1443KV33/CY7C1441KVE33 允许 MODE 输入引脚选择交错或线性突发序列。高电平输入会选择一种交错突发模式，而低电平输入则会选择一个线性突发序列。通过处理器地址探针 ( $\overline{ADSP}$ ) 或缓存控制器地址探针 ( $\overline{ADSC}$ ) 可以开始进行突发访问。地址等级则由地址等级 ( $\overline{ADV}$ ) 输入控制。

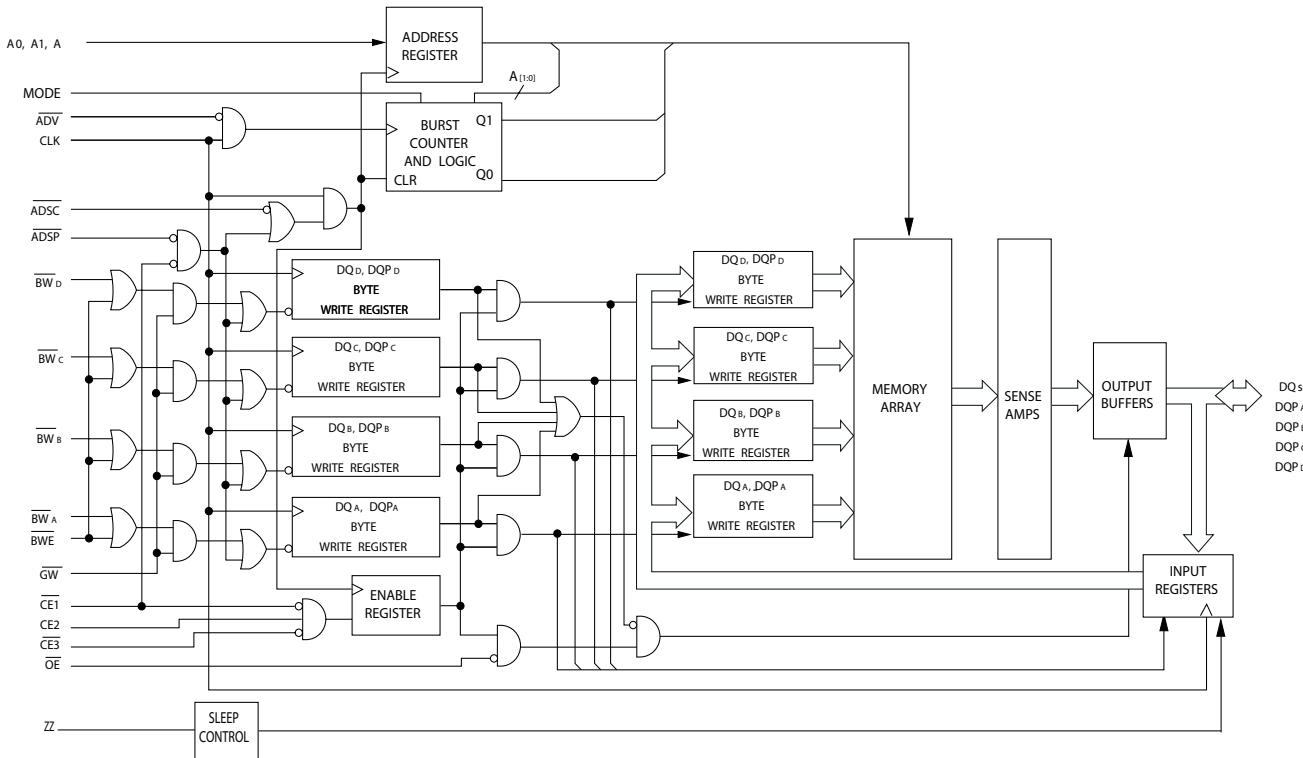
当地址探针处理器 ( $\overline{ADSP}$ ) 或地址探针控制器 ( $\overline{ADSC}$ ) 处于活动状态时，地址和芯片使能信号都位于时钟的上升沿上。当高级引脚 ( $\overline{ADV}$ ) 控制后续突发地址时，会内部生成它们。

CY7C1441KV33/CY7C1443KV33/CY7C1441KVE33 运行时的内核供电电压为 +3.3 V，但所有输出的运行电压为 +2.5 或 +3.3 V。所有输入和输出都与 JEDEC 标准 JESD8-5 相兼容。

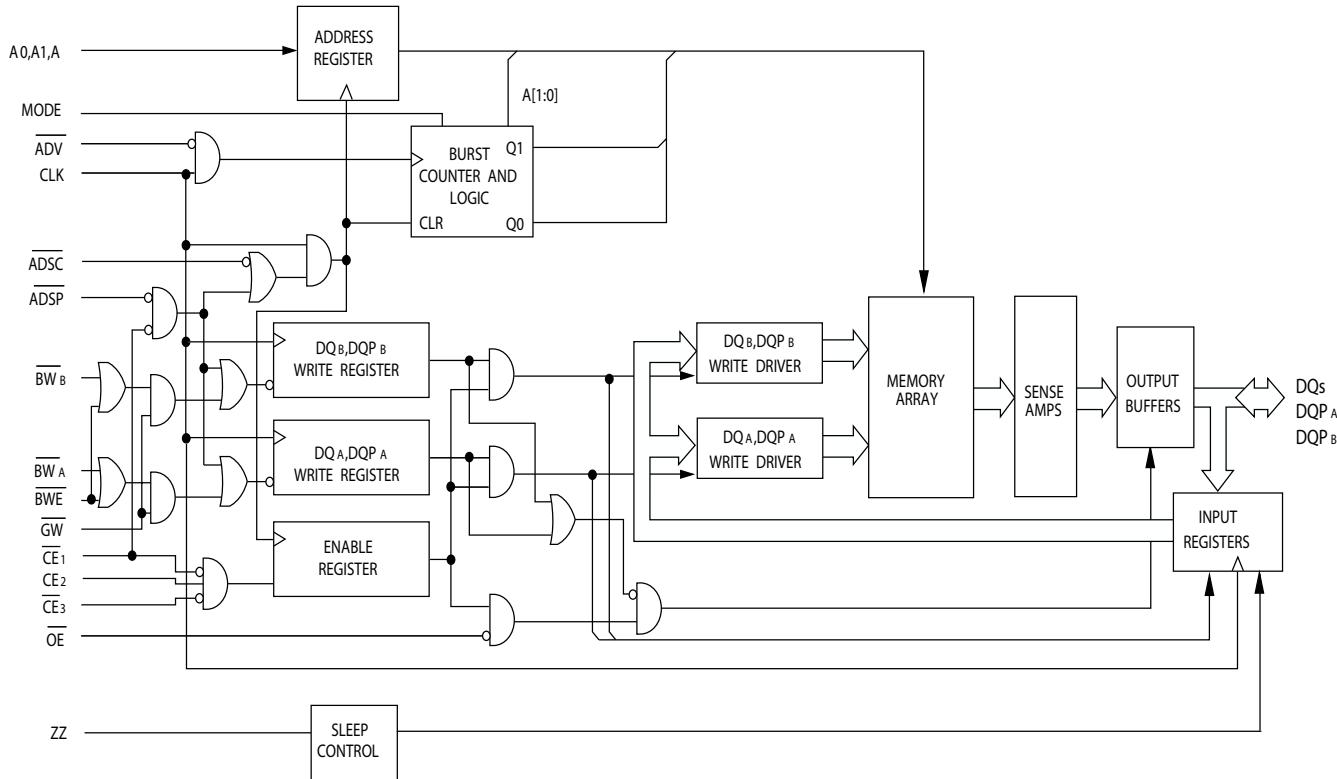
## 产品选择指南

说明	133 MHz	单位
最大访问时间	6.5	ns
最大工作电流	× 18	170
	× 36	150

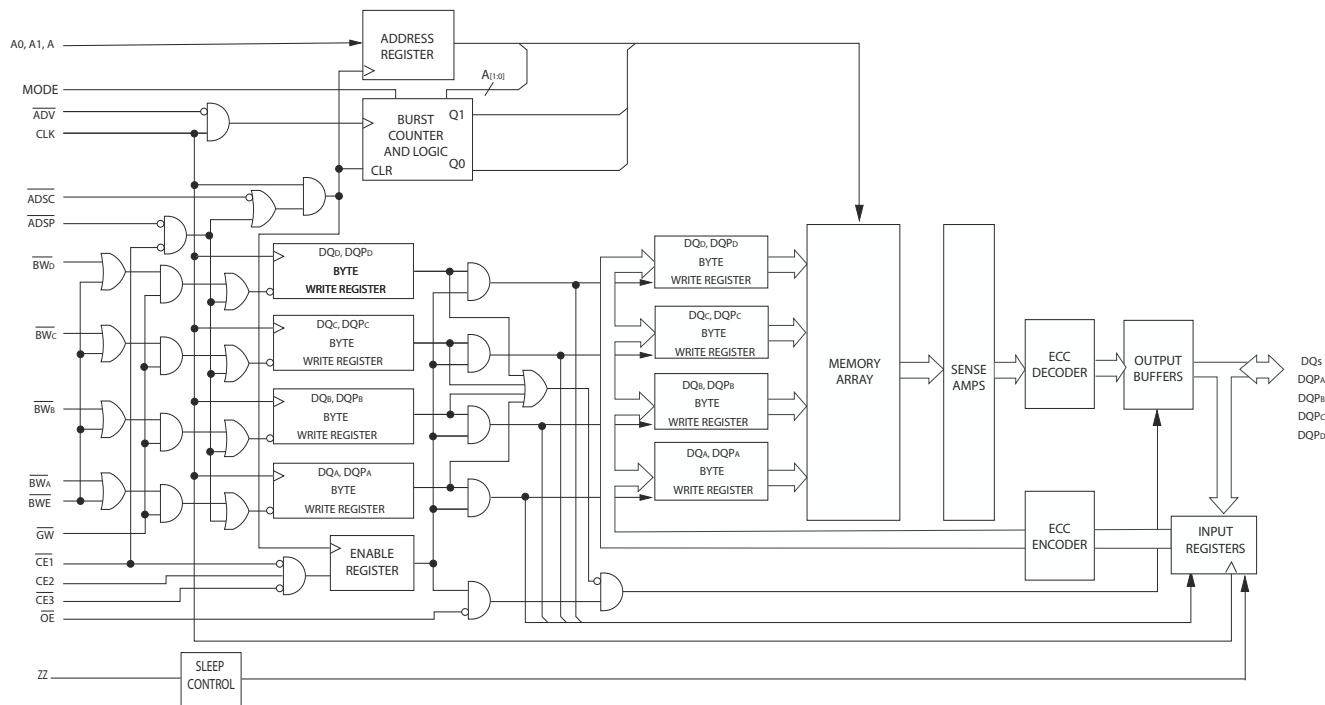
## 逻辑框图 — CY7C1441KV33



## 逻辑框图 — CY7C1443KV33



## 逻辑框图 — CY7C1441KVE33

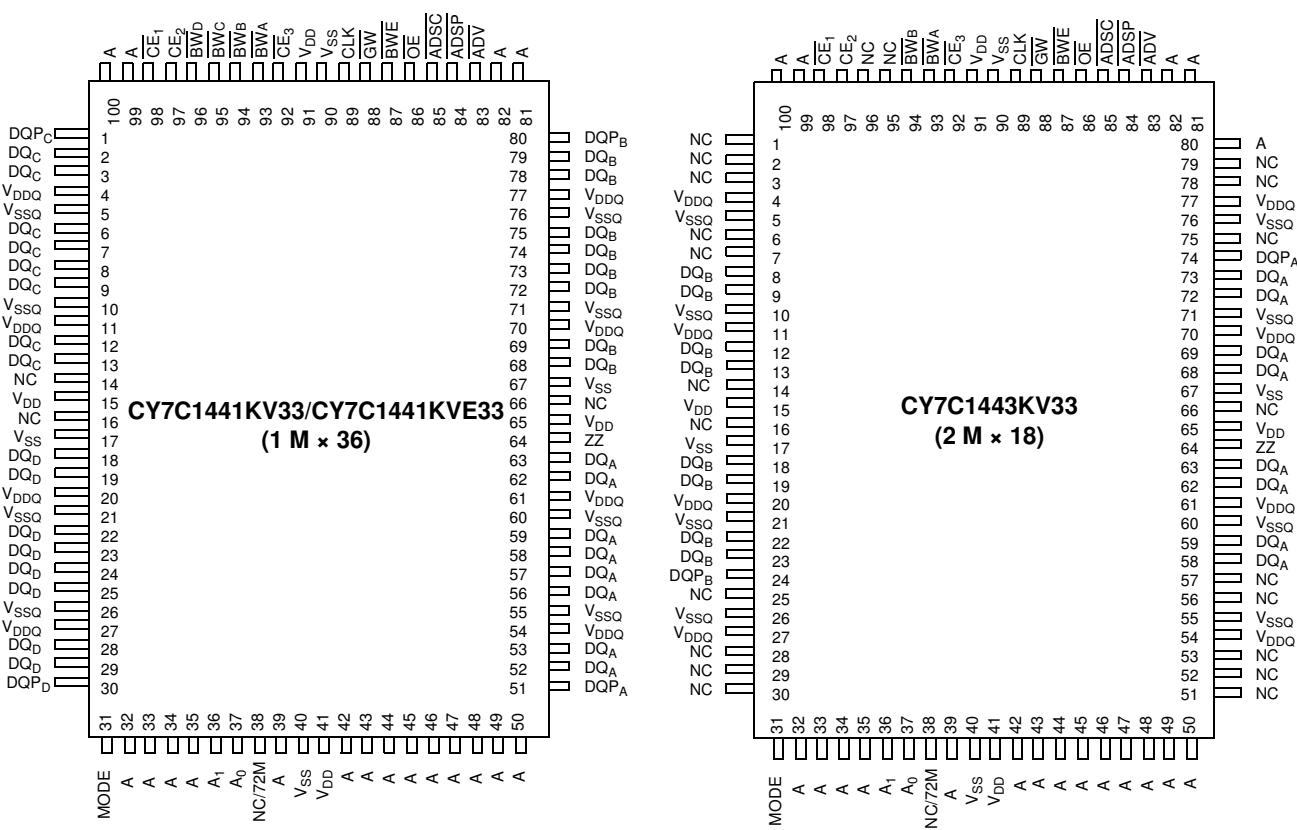


## 目录

<b>引脚配置</b>	6	<b>TAP 直流电气特性与工作条件</b>	17
<b>引脚定义</b>	8	<b>标识寄存器定义</b>	18
<b>功能概述</b>	9	<b>扫描寄存器大小</b>	18
单一读取访问	9	<b>标识代码</b>	18
ADSP 启动的单一写入访问	9	<b>边界扫描顺序</b>	19
ADSC 启动的单一写入访问	10	<b>最大额定值</b>	20
突发序列 (Burst Sequences)	10	<b>工作范围</b>	20
睡眠模式	10	<b>抗中子软失效</b>	20
片上 ECC	10	<b>电气特性</b>	20
交错突发地址表	10	直流电气特性	20
线性突发地址表	10	<b>电容值</b>	22
ZZ 模式的电气特性	10	<b>热电阻</b>	22
<b>真值表</b>	11	<b>交流测试负载和波形</b>	22
<b>读 / 写操作的局部真值表</b>	12	<b>开关特性</b>	23
<b>读 / 写操作的局部真值表</b>	12	<b>时序图</b>	24
<b>IEEE 1149.1 串行边界扫描 (JTAG)</b>	13	<b>订购信息</b>	28
禁用 JTAG 特性	13	订购代码定义	28
测试端口 (TAP)	13	<b>封装图</b>	29
执行 TAP 复位	13	<b>缩略语</b>	31
TAP 寄存器	13	<b>文档规范</b>	31
TAP 指令集	13	测量单位	31
<b>TAP 控制器状态图</b>	14	<b>文档修订记录页</b>	32
<b>TAP 控制器框图</b>	15	<b>销售、解决方案和法律信息</b>	33
<b>TAP 时序</b>	15	全球销售和设计支持	33
<b>TAP 交流开关特性</b>	16	产品	33
3.3 V TAP 交流测试条件	16	PSoC® 解决方案	33
2.5 V TAP 交流测试条件	16	赛普拉斯开发者社区	33
3.3 V TAP 交流输出负载等效	16	技术支持	33
2.5 V TAP 交流输出负载等效	16		

## 引脚配置

图 1. 100 引脚 TQFP 引脚分布



## 引脚配置 (续)

图 2. 165 球形焊盘 FBGA 引脚分布

**CY7C1441KV33 (1 M × 36)**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>A</b>	NC/288M	A	$\overline{CE}_1$	$\overline{BW}_C$	$\overline{BW}_B$	$\overline{CE}_3$	$\overline{BW}_E$	$\overline{ADSC}$	$\overline{ADV}$	A	NC
<b>B</b>	NC/144M	A	$CE_2$	$BW_D$	$BW_A$	CLK	$\overline{GW}$	$\overline{OE}$	$\overline{ADSP}$	A	NC/576M
<b>C</b>	$DQP_C$	NC	$V_{DDQ}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DDQ}$	NC/1G	$DQP_B$
<b>D</b>	$DQ_C$	$DQ_C$	$V_{DDQ}$	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	$V_{DD}$	$V_{DDQ}$	$DQ_B$	$DQ_B$
<b>E</b>	$DQ_C$	$DQ_C$	$V_{DDQ}$	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	$V_{DD}$	$V_{DDQ}$	$DQ_B$	$DQ_B$
<b>F</b>	$DQ_C$	$DQ_C$	$V_{DDQ}$	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	$V_{DD}$	$V_{DDQ}$	$DQ_B$	$DQ_B$
<b>G</b>	$DQ_C$	$DQ_C$	$V_{DDQ}$	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	$V_{DDQ}$	$DQ_B$	$DQ_B$	
<b>H</b>	NC	NC	NC	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	NC	NC	ZZ	
<b>J</b>	$DQ_D$	$DQ_D$	$V_{DDQ}$	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	$V_{DDQ}$	$DQ_A$	$DQ_A$	
<b>K</b>	$DQ_D$	$DQ_D$	$V_{DDQ}$	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	$V_{DDQ}$	$DQ_A$	$DQ_A$	
<b>L</b>	$DQ_D$	$DQ_D$	$V_{DDQ}$	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	$V_{DDQ}$	$DQ_A$	$DQ_A$	
<b>M</b>	$DQ_D$	$DQ_D$	$V_{DDQ}$	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	$V_{DDQ}$	$DQ_A$	$DQ_A$	
<b>N</b>	$DQP_D$	NC	$V_{DDQ}$	$V_{SS}$	NC	A	NC	$V_{SS}$	$V_{DDQ}$	NC	$DQP_A$
<b>P</b>	NC	NC/72M	A	A	TDI	A1	TDO	A	A	A	A
<b>R</b>	MODE	A	A	A	TMS	A0	TCK	A	A	A	A

## 引脚定义

名称	I/O	说明
A <sub>0</sub> 、A <sub>1</sub> 、A	输入 同步	<b>用于选择地址位置的地址输入。</b> 如果 ADSP 或 ADSC 为低有效电平，那么将在 CLK 的上升沿上对这些输入进行采样；另外，CE <sub>1</sub> 、CE <sub>2</sub> 和 CE <sub>3</sub> 被有效采样。A <sub>[1:0]</sub> 输入到 2 位计数器内。
BW <sub>A</sub> 、BW <sub>B</sub> 、 BW <sub>C</sub> 、BW <sub>D</sub>	输入 同步	<b>字节写入选择输入，低电平有效。</b> 同 BWE 结合使用，才能将字节写入到 SRAM 内。在 CLK 时钟的上升沿上被采样。
GW	输入 同步	<b>全局写使能输入，低电平有效。</b> 在 CLK 上升沿上将该输入设置为低电平时，将会执行全局写入操作（可以写入所有字节，无论 BW <sub>X</sub> 和 BWE 上的值如何）。
Clock	输入 时钟	<b>时钟输入。</b> 用于将所有同步输入捕获到器件内。另外，在进行突发操作期间，当 ADV 为低电平时，可以使用该输入来递增突发计数器。
CE <sub>1</sub>	输入 同步	<b>芯片使能 1 输入，低电平有效。</b> 在 CLK 时钟的上升沿上被采样。与 CE <sub>2</sub> 和 CE <sub>3</sub> 一起使用时，可以选择或取消选择该器件。如果 CE <sub>1</sub> 为高电平，ADSP 将被忽略。只有加载了新的外部地址时，才会对 CE <sub>1</sub> 进行采样。
CE <sub>2</sub>	输入 同步	<b>芯片使能 2 输入，高电平有效。</b> 在 CLK 时钟的上升沿上被采样。与 CE <sub>1</sub> 和 CE <sub>3</sub> 一起使用时，可以选择或者取消选择该器件。只有加载了新的外部地址时，才会对 CE <sub>2</sub> 进行采样。
CE <sub>3</sub>	输入 同步	<b>芯片使能 3 输入，低电平有效。</b> 在 CLK 时钟的上升沿上被采样。与 CE <sub>1</sub> 和 CE <sub>2</sub> 一起使用时，可以选择或者取消选择器件。在本文档中，CE <sub>3</sub> 针对 BGA 有效。只有加载了新的外部地址时，才会对 CE <sub>3</sub> 进行采样。
OE	输入 异步	<b>输出使能，异步输入，低电平有效。</b> 控制 IO 引脚的方向。置为低电平时，IO 引脚作为输出端使用。取消置位为高电平时，IO 引脚是三态的，并作为输入数据引脚使用。OE 退出取消选择状态后，在读周期的第一个时钟周期内，该信号被屏蔽。
ADV	输入 同步	<b>高级输入信号，在 CLK 时钟的上升沿上进行采样。</b> 被激活时，它将自动递增突发周期中的地址。
ADSP	输入 同步	<b>处理器中的地址探针，在 CLK 时钟的上升沿上被采样，低电平有效。</b> 置为低电平时，发送给器件的地址将在地址寄存器中被捕获。另外，也会将 A <sub>[1:0]</sub> 加载到突发计数器中。ADSP 和 ADSC 均被激活时，只有 ADSP 被检测。CE <sub>1</sub> 被取消置位为高电平时，ASDP 被忽略。
ADSC	输入 同步	<b>控制器中的地址探针，在 CLK 时钟的上升沿上被采样，低电平有效。</b> 置为低电平时，发送给器件的地址将在地址寄存器中被捕获。另外，也会将 A <sub>[1:0]</sub> 加载到突发计数器中。ADSP 和 ADSC 均被激活时，只有 ADSC 被识别。
BWE	输入 同步	<b>字节写使能输入，低电平有效。</b> 在 CLK 时钟的上升沿上被采样。必须将该信号置为低电平，以执行字节写入。
ZZ	输入 异步	<b>ZZ “睡眠” 输入，高电平有效。</b> 当该引脚被激活为高电平时，器件将处于非时间敏感的“睡眠”条件状态，并保存数据的完整性。正常工作时，必须将该引脚设为低电平或使之处于悬空状态。ZZ 引脚带有一个内部下拉电阻。
DQ <sub>s</sub>	I/O 同步	<b>双向数据 IO 线。</b> 作为输入使用时，这些数据线会将数据发送到片上数据寄存器内，该操作在 CLK 的上升沿上被触发。作为输出时，在读周期内，它们将发送由地址所指定的存储器位置中包含的数据。这些引脚的方向由 OE 控制。将 OE 置为低电平时，这些引脚作为输出使用。将 OE 置为高电平时，DQ <sub>s</sub> 和 DQP <sub>X</sub> 均处于三态。无论 OE 的状态如何，在写序列内数据传输期间、信号退出取消选择状态后的第一个时钟周期以及取消选择器件时，这些输出都会自动进入三态。
DQP <sub>X</sub>	I/O 同步	<b>双向数据奇偶校验 IO 线。</b> 从功能角度来说，这些信号与 DQ <sub>s</sub> 相同。在写序列中，DQP <sub>X</sub> 由 BW <sub>[A:H]</sub> 控制。
MODE	静态输入	<b>选择突发顺序。</b> 连接到 GND 时，将选择线性突发序列。连接到 V <sub>DD</sub> 或处于悬空时，将选择交错突发序列。这是一个短接（strap）引脚，并且在器件运行时应保持该引脚为静态状态。Mode 引脚带有一个内部上拉电阻。
V <sub>DD</sub>	电源	<b>器件内核的电源输入。</b>
V <sub>DDQ</sub>	I/O 供电 电源	<b>IO 电路的电源电压。</b>
V <sub>SS</sub>	接地	<b>器件内核的接地引脚。</b>
V <sub>SSQ</sub>	I/O 接地	<b>IO 电路的接地引脚。</b>

## 引脚定义 (续)

名称	I/O	说明
TDO	同步的 JTAG 串行输出	<b>JTAG 电路的串行数据输出。</b> 在 TCK 的下降沿上发送数据。如果未使用 JTAG 功能, 请勿连接该引脚。在 TQFP 封装上该引脚不可用。
TDI	JTAG 串行输入 同步	<b>JTAG 电路的串行数据输入。</b> 在 TCK 时钟的上升沿上被采样。如果未使用 JTAG 功能, 那么该引脚将被悬空或通过上拉电阻连接到 V <sub>DD</sub> 。在 TQFP 封装中该引脚不可用。
TMS	JTAG 串行输入 同步	<b>JTAG 电路的串行数据输入。</b> 在 TCK 时钟的上升沿上被采样。如果 JTAG 特性未被使用, 那么可能不连接该引脚或被连接到 V <sub>DD</sub> 。在 TQFP 封装中该引脚不可用。
TCK	JTAG 时钟	<b>JTAG 电路的时钟输入。</b> 如果未使用 JTAG 功能, 请将该引脚连接至 V <sub>SS</sub> 。在 TQFP 封装中该引脚不可用。
NC	-	<b>无连接。</b> 未内部连接到芯片。72M、144M 和 288M 是地址扩展引脚, 它们未被内部连接至芯片。
NC/72M、 NC/144M、 NC/288M、 NC/576M、 NC/1G	-	<b>无连接。</b> 未连接到芯片。NC/72M、NC/144M、NC/288M、NC/576M 及 NC/1G 是地址扩展引脚, 并未被内部连接至芯片。

## 功能概述

所有同步输入均通过由时钟上升沿控制的输入寄存器。从时钟上升沿的最大访问延迟 ( $t_{CDV}$ ) 为 6.5 ns (133 MHz 器件)。

CY7C1441KV33/CY7C1443KV33/CY7C1441KVE33 通过线性或交错突发序列支持系统中的辅助缓存。交错突发顺序支持 Pentium 处理器。用户可以选择突发顺序, 通过采样 MODE 输入可以确定该顺序。通过处理器地址探针 (ADSP) 或控制器地址探针 (ADSC) 可以开始进行访问。ADV 输入控制突发序列的地址增加。2 位的片上环绕式突发计数器捕获突发序列中的第一个地址, 并自动递增其余突发访问的地址。

字节写操作取决于字节写使能 ( $\overline{BWE}$ ) 和字节写选择 ( $\overline{BW}_X$ ) 输入。全局写使能 ( $GW$ ) 覆盖所有字节写输入, 并将数据写入到所有四个字节内。所有写操作都通过片上同步自定时写电路得到简化。

这些器件提供了三个同步芯片使能 ( $\overline{CE}_1$ 、 $\overline{CE}_2$ 、 $\overline{CE}_3$ ) 和一个异步输出使能 ( $OE$ ), 从而可以轻松地进行组选择和输出三态控制。如果  $CE_1$  为高电平, 则 ADSP 将被忽略。

### 单一读取访问

如果在时钟上升沿上满足以下条件, 将启动单个读取访问: (1)  $\overline{CE}_1$ 、 $\overline{CE}_2$  和  $\overline{CE}_3$  都有效, 并且 (2) ADSP 或 ADSC 为低电平 (如果 ADSC 启动该访问, 必须在该周期内取消置位写输入)。传输到地址输入端的地址被锁存到地址寄存器和突发计数器 / 控制逻辑内, 并被传输到存储器内核和控制逻辑内。如果  $OE$  输入被置为低电平, 那么在从时钟上升沿过后算起的  $t_{CDV}$  最长时间内, 请求数据会被传输到数据输出。如果  $CE_1$  为高电平, 则 ADSP 将被忽略。

### ADSP 启动的单一写入访问

如果在时钟上升沿上满足以下条件, 将启动该访问: (1)  $\overline{CE}_1$ 、 $\overline{CE}_2$ 、 $\overline{CE}_3$  均有效, 并且 (2) ADSP 为低电平。呈现的地址被加载到地址寄存器内, 并且突发输入 ( $GW$ 、 $BWE$  和  $BW_X$ ) 在第一个时钟周期内被忽略。如果写输入在下一个时钟上升沿上有效 (请参考写周期说明表了解指示一个写操作的相应状态), 那么相应的数据将被锁存并被写入到器件内。允许字节写入。在字节写入期间, 所有 IO 都是三态的。由于它是一个通用 IO 器件, 因此必须取消置位异步  $OE$  输入信号, 而且向 DQ 传输数据前, IO 必须处于三态。为安全起见, 当检测到写周期时, 所有数据线都将进入三态, 无论  $OE$  的状态如何。

## ADSC 启动的单一写入访问

如果在时钟上升沿过程中满足以下条件，将启动写访问：(1)  $CE_1$ 、 $CE_2$  和  $CE_3$  均有效，(2)  $ADSC$  为低电平，(3)  $ADSP$  取消置位为高电平，并且(4) 写输入信号 ( $GW$ 、 $BWE$  和  $BW_X$ ) 指示写访问。如果  $ADSP$  为低电平有效，将忽略  $ADSC$ 。

传输的地址被加载到地址寄存器和突发计数器 / 控制逻辑内，并且被传输到存储器内核内。为  $DQ_S$  提供的信息被写入到已指定的地址位置内。允许字节写入。当检测到写操作时（即使是字节写入操作），所有 I/O 都处于三态。由于它是一个通用 I/O 器件，因此必须取消置位异步  $OE$  输入信号，而且在向  $DQ$  传输数据之前，IO 必须处于三态。为安全起见，当检测到写周期时，所有数据线都将进入三态，无论  $OE$  的状态如何。

## 突发序列 (Burst Sequences)

**CY7C1441KV33/CY7C1443KV33/CY7C1441KVE33** 在 SRAM 内提供了一个片上 2 位包裹突发计数器。该突发计数器由  $A_{1:0}$  输入，它可以遵循线性或交错突发顺序。突发顺序由  $MODE$  输入的状态决定。低电平输入选择线性突发序列。高电平输入选择交错突发顺序。如果将该  $MODE$  输入置于断开连接状态，那么器件将选择默认的交错突发序列。

## 睡眠模式

$ZZ$  输入引脚是一个异步输入。置位  $ZZ$  后，SRAM 将进入节能的睡眠模式。进入和退出睡眠模式时，需要占用两个时钟周期。在该模式中，数据完整性得到保证。不将进入睡眠模式时被挂起的访问视为有效访问，同时不能确保完成该操作。进入睡眠模式之前，必须取消选择该器件。 $CE_1$ 、 $CE_2$ 、 $CE_3$ 、 $ADSP$  和  $ADSC$  在  $ZZ$  输入为低电平后的  $t_{ZZREC}$  时间内保持无效状态。

## 片上 ECC

**CY7C1441KVE33** SRAM 包含一个片上 ECC 算法，用于检测并校正所有单比特存储器上的错误，包括由宇宙射线、 $\alpha$  粒子等导致的软错误 (SEU) 事件。这些器件得到的软错误率 (SER) 预期小于 0.01 FITs/Mb，比无片上 ECC SRAM 小 4 个数量级，这

## ZZ 模式的电气特性

参数	说明	测试条件	最小值	最大值	单位
$I_{DDZZ}$	睡眠模式下的待机电流	$ZZ \geq V_{DD} - 0.2 \text{ V}$	-	89	mA
$t_{ZZS}$	器件从运行状态到 ZZ 模式的时	$ZZ \geq V_{DD} - 0.2 \text{ V}$	-	$2t_{CYC}$	ns
$t_{ZZREC}$	ZZ 恢复时间	$ZZ \leq 0.2 \text{ V}$	$2t_{CYC}$	-	ns
$t_{ZZI}$	ZZ 从活动状态到转为睡眠状态的时间	采样数据	-	$2t_{CYC}$	ns
$t_{RZZI}$	ZZ 从非活动状态到退出睡眠状态的时间	该参数被采样	0	-	ns

些 SRAM 的 SER 一般为 200FITs/Mb 或更大。ECC 奇偶校验位（用户看不见）被使用，用于保护内部数据。

ECC 算法不会校正多比特错误。但是，赛普拉斯 SRAM 的架构能够确保单个 SER 事件在所有数据字上导致多比特错误的可能性极小。由于多比特错误非常罕见，因此器件的 SER 小于 0.01 FITs/Mb。

## 交错突发地址表

( $MODE =$  悬空或  $V_{DD}$ )

第一个地址 $A_{1: A_0}$	第二个地址 $A_{1: A_0}$	第三个地址 $A_{1: A_0}$	第四个地址 $A_{1: A_0}$
00	01	10	11
01	00	11	10
10	11	00	01
11	10	01	00

## 线性突发地址表

( $MODE = GND$ )

第一个地址 $A_{1: A_0}$	第二个地址 $A_{1: A_0}$	第三个地址 $A_{1: A_0}$	第四个地址 $A_{1: A_0}$
00	01	10	11
01	10	11	00
10	11	00	01
11	00	01	10

## 真值表

CY7C1441KV33/CY7C1443KV33/CY7C1441KVE33 的真值表如下所示。[1、2、3、4、5]

周期说明	所使用的地址	$\overline{CE}_1$	$\overline{CE}_2$	$\overline{CE}_3$	$ZZ$	$\overline{ADSP}$	$\overline{ADSC}$	$\overline{ADV}$	$\overline{WRITE}$	$\overline{OE}$	$CLK$	DQ
取消选择周期、断电	无	H	X	X	L	X	L	X	X	X	L-H	三态
取消选择周期、断电	无	L	L	X	L	L	X	X	X	X	L-H	三态
取消选择周期、断电	无	L	X	H	L	L	X	X	X	X	L-H	三态
取消选择周期、断电	无	L	L	X	L	H	L	X	X	X	L-H	三态
取消选择周期、断电	无	X	X	X	L	H	L	X	X	X	L-H	三态
睡眠模式、断电	无	X	X	X	H	X	X	X	X	X	X	三态
读周期、开始传输	外部地址	L	H	L	L	L	X	X	X	L	L-H	Q
读周期、开始传输	外部地址	L	H	L	L	L	X	X	X	H	L-H	三态
写周期、开始传输	外部地址	L	H	L	L	H	L	X	L	X	L-H	D
读周期、开始传输	外部地址	L	H	L	L	H	L	X	H	L	L-H	Q
读周期、开始传输	外部地址	L	H	L	L	H	L	X	H	H	L-H	三态
读周期、继续传输	下一个地址	X	X	X	L	H	H	L	H	L	L-H	Q
读周期、继续传输	下一个地址	X	X	X	L	H	H	L	H	H	L-H	三态
读周期、继续传输	下一个地址	H	X	X	L	X	H	L	H	L	L-H	Q
读周期、继续传输	下一个地址	H	X	X	L	X	H	L	H	H	L-H	三态
写周期、继续传输	下一个地址	X	X	X	L	H	H	L	L	X	L-H	D
写周期、继续传输	下一个地址	H	X	X	L	X	H	L	L	X	L-H	D
读周期、停止传输	当前地址	X	X	X	L	H	H	H	H	L	L-H	Q
读周期、停止传输	当前地址	X	X	X	L	H	H	H	H	H	L-H	三态
读周期、停止传输	当前地址	H	X	X	L	X	H	H	H	L	L-H	Q
读周期、停止传输	当前地址	H	X	X	L	X	H	H	H	H	L-H	三态
写周期、停止传输	当前地址	X	X	X	L	H	H	H	L	X	L-H	D
写周期、停止传输	当前地址	H	X	X	L	X	H	H	L	X	L-H	D

### 注释：

1. X = “无需关注。” H = 逻辑高电平, L = 逻辑低电平。
2. 任意一个或多个字节写入使能信号和  $\overline{BWE} = L$  或  $\overline{GW} = L$  时,  $\overline{WRITE} = L$ , 所有字节写入使能信号、 $\overline{BWE}$ 、 $\overline{GW} = H$  时,  $\overline{WRITE} = H$ 。
3. DQ 引脚由当前周期和  $\overline{OE}$  信号控制。 $\overline{OE}$  是异步信号，并不在时钟边沿上被采样。
4. 无论  $\overline{GW}$ 、 $\overline{BWE}$  或  $\overline{BWL}$  的状态如何, 当激活  $\overline{ADSP}$  时, SRAM 始终会启动读周期。 $\overline{ADSP}$  或  $\overline{ADSC}$  被置为高电平后, 在后续时钟周期中才会发生写操作。因此启动写周期前, 必须将  $\overline{OE}$  驱动为高电平, 这样才能使输出处于三态。启动写周期后,  $\overline{OE}$  的状态不再重要。
5.  $\overline{OE}$  是异步信号, 并且不能在时钟上升沿上对其进行采样。该信号在写周期中被内部屏蔽。在读周期中,  $\overline{OE}$  为无效或取消选择该器件时, 所有数据位均是三态的, 并且当  $\overline{OE}$  为低电平有效时, 所有数据位都作为输出使用。

## 读 / 写操作的局部真值表

CY7C1441KV33/CY7C1441KVE33 读 / 写操作的局部真值表如下所示。[6、7、8]

功能 (CY7C1441KV33/CY7C1441KVE33)	$\overline{GW}$	$\overline{BWE}$	$\overline{BW_D}$	$\overline{BW_C}$	$\overline{BW_B}$	$\overline{BW_A}$
读取	H	H	X	X	X	X
读取	H	L	H	H	H	H
写入字节 A (DQ <sub>A</sub> 、 DQP <sub>A</sub> )	H	L	H	H	H	L
写入字节 B (DQ <sub>B</sub> 、 DQP <sub>B</sub> )	H	L	H	H	L	H
写入字节 A、 B (DQ <sub>A</sub> 、 DQ <sub>B</sub> 、 DQP <sub>A</sub> 、 DQP <sub>B</sub> )	H	L	H	H	L	L
写入字节 C (DQ <sub>C</sub> 、 DQP <sub>C</sub> )	H	L	H	L	H	H
写入字节 C、 A (DQ <sub>C</sub> 、 DQ <sub>A</sub> 、 DQP <sub>C</sub> 、 DQP <sub>A</sub> )	H	L	H	L	H	L
写入字节 C、 B (DQ <sub>C</sub> 、 DQ <sub>B</sub> 、 DQP <sub>C</sub> 、 DQP <sub>B</sub> )	H	L	H	L	L	H
写入字节 C、 B、 A (DQ <sub>C</sub> 、 DQ <sub>B</sub> 、 DQ <sub>A</sub> 、 DQP <sub>C</sub> 、 DQP <sub>B</sub> 、 DQP <sub>A</sub> )	H	L	H	L	L	L
写入字节 D (DQ <sub>D</sub> 、 DQP <sub>D</sub> )	H	L	L	H	H	H
写入字节 D、 A (DQ <sub>D</sub> 、 DQ <sub>A</sub> 、 DQP <sub>D</sub> 、 DQP <sub>A</sub> )	H	L	L	H	H	L
写入字节 D、 B (DQ <sub>D</sub> 、 DQ <sub>B</sub> 、 DQP <sub>D</sub> 、 DQP <sub>B</sub> )	H	L	L	H	L	H
写入字节 D、 B、 A (DQ <sub>D</sub> 、 DQ <sub>B</sub> 、 DQ <sub>A</sub> 、 DQP <sub>D</sub> 、 DQP <sub>B</sub> 、 DQP <sub>A</sub> )	H	L	L	H	L	L
写入字节 D、 B、 B (DQ <sub>D</sub> 、 DQ <sub>B</sub> 、 DQP <sub>D</sub> 、 DQP <sub>B</sub> )	H	L	L	L	H	H
写入字节 D、 B、 A (DQ <sub>D</sub> 、 DQ <sub>C</sub> 、 DQ <sub>A</sub> 、 DQP <sub>D</sub> 、 DQP <sub>C</sub> 、 DQP <sub>A</sub> )	H	L	L	L	H	L
写入字节 D、 C、 A (DQ <sub>D</sub> 、 DQ <sub>B</sub> 、 DQ <sub>A</sub> 、 DQP <sub>D</sub> 、 DQP <sub>B</sub> 、 DQP <sub>A</sub> )	H	L	L	L	L	H
写入所有字节	H	L	L	L	L	L
写入所有字节	L	X	X	X	X	X

## 读 / 写操作的局部真值表

CY7C1443KV33 读 / 写操作的局部真值表如下所示。[6、7、8]

功能 (CY7C1443KV33)	$\overline{GW}$	$\overline{BWE}$	$\overline{BW_B}$	$\overline{BW_A}$
读取	H	H	X	X
读取	H	L	H	H
写入字节 A— (DQ <sub>A</sub> 和 DQP <sub>A</sub> )	H	L	H	L
写入字节 B— (DQ <sub>B</sub> 和 DQP <sub>B</sub> )	H	L	L	H
写入所有字节	H	L	L	L
写入所有字节	L	X	X	X

### 注释:

6. X = “无需关注。” H = 逻辑高电平, L = 逻辑低电平。
7. 该表只列出了字节写入组合列表的一部分。 $\overline{BW_X}$  的任何组合都有效。根据有效的字节写入, 将执行相应的写操作。
8.  $\overline{BW_X}$  代表字节写入信号  $\overline{BW_{[A..H]}}$ 。要想使能任何字节写入信号  $\overline{BW_X}$ , 必须在时钟上升沿上采用逻辑低信号。在进行任何已给的写操作时, 可以使能任何数量的字节写入。

## IEEE 1149.1 串行边界扫描（JTAG）

CY7C1441KV33 加入了串行边界扫描测试端口（TAP）。该器件完全符合 1149.1 标准。TAP 在工作时采用了 JEDEC 标准的 3.3 V 或 2.5 V IO 逻辑电平。

CY7C1441KV33 包含 TAP 控制器、指令寄存器、边界扫描寄存器、旁路寄存器和 ID 寄存器。

### 禁用 JTAG 特性

可以在不使用 JTAG 特性的情况下运行 SRAM。要禁用 TAP 控制器，要将 TCK 置为低电平（V<sub>SS</sub>），以防止有额外的时钟输入到器件内。TDI 和 TMS 在内部上拉，并可处于未连接状态。它们也可以通过电阻上拉到 V<sub>DD</sub>。TDO 必须保持未连接状态。上电时，器件会被复位，这样不会干扰器件的工作。

### 测试端口（TAP）

#### 测试时钟（TCK）

测试时钟仅能与 TAP 控制器配合使用。所有输入都在 TCK 的上升沿上进行捕获。所有输出都从 TCK 的下降沿上被输出。

#### 测试模式选择（TMS）

TMS 输入用于向 TAP 控制器提供指令，并在 TCK 的上升沿上被采样。如果不使用 TAP，可以使该接口保持未连接状态。由于该接口是内部上拉的，因此可产生逻辑高电平。

#### 测试数据输入（TDI）

TDI 接口用于以串行方式将信息输入到寄存器中，并且可以连接到任何寄存器的输入。TDI 和 TDO 之间的寄存器由加载到 TAP 指令寄存器中的指令选择。TDI 是内部上拉。如果在应用中未使用 TAP，TDI 可以保持未连接状态。TDI 连接到任何寄存器的最高有效位（MSB）。（请参考第 15 页上的 TAP 控制器框图。）

#### 测试数据输出（TDO）

TDO 输出接口用于以串行方式从寄存器输出时钟数据。输出的有效状态取决于 TAP 状态机的当前状态。输出会在 TCK 的下降沿上改变。TDO 连接到任何寄存器的最低有效位（LSB）。（请参考第 14 页上的 TAP 控制器状态图。）

### 执行 TAP 复位

通过将 TMS 强制设置为高电平（V<sub>DD</sub>）5 个 TCK 上升沿的时长，即可进行复位。此复位不会影响 SRAM 的工作，并且在 SRAM 工作期间执行。

在上电时，TAP 会在内部复位，以确保 TDO 处于高阻态。

### TAP 寄存器

该类寄存器位于 TDI 和 TDO 球形焊盘之间，用于扫描 SRAM 测试电路的数据输入和输出。指令寄存器每次只能选择一个寄存器。在 TCK 的上升沿上，数据会以串行方式加载到 TDI 接口。在 TCK 的下降沿上，数据会从 TDO 接口输出。

### 指令寄存器

三位指令会以串行方式加载到指令寄存器中。此寄存器在置于 TDI 和 TDO 球形焊盘之间时被加载，如第 15 页上的 TAP 控制器框图所示。在上电时，指令寄存器会加载 IDCODE 指令。即使控制器处于复位状态也会加载 IDCODE 指令，如上一节所述。

当 TAP 控制器处于 Capture-IR 状态时，两个最低有效位会以二进制“01”的形式被加载，以便实现模块级别串行测试数据路径的故障隔离。

### 旁路寄存器

按照串行方式将数据移位到寄存器时，跳过某些芯片能够节省时间。旁路寄存器是一个单比特寄存器，可置于 TDI 和 TDO 球形焊盘之间，这样能够使数据在写入 SRAM 时的延迟较小。执行 BYPASS 指令时，旁路寄存器会被置为低电平（V<sub>SS</sub>）。

### 边界扫描寄存器

边界扫描寄存器连接到 SRAM 上所有输入和双向球形焊盘。

当 TAP 控制器处于 Capture-DR 状态时，边界扫描寄存器会加载 RAM IO 环中的内容。当控制器转入 Shift-DR 状态后，该寄存器被置于 TDI 和 TDO 球形焊盘之间。EXTEST、SAMPLE/PRELOAD 和 SAMPLE Z 指令用于捕获 IO 环中的内容。

第 19 页上的边界扫描顺序显示了各个位的连接顺序。每个位都与 SRAM 封装上的一个管脚相对应。寄存器的 MSB 被连接到 TDI，LSB 被连接到 TDO。

### 标识（ID）寄存器

当指令寄存器中加载了 IDCODE 指令时，ID 寄存器会在 Capture-DR 状态期间加载供货商特定的 32 位代码。IDCODE 已硬连线到 SRAM 中，当 TAP 控制器处于 Shift-DR 状态时，可以移出它。ID 寄存器存有供应商代码以及第 18 页上的标识寄存器定义中介绍的其他信息。

### TAP 指令集

#### 概况

三位指令寄存器可实现八个不同的指令。指令代码表列出了所有组合。其中三个指令被列为 RESERVED，请勿使用这些指令。本节将详细说明其他五个指令。

当指令寄存器置于 TDI 和 TDO 之间时，这些指令会在 Shift-IR 状态期间加载到 TAP 控制器中。在此状态期间，会通过 TDI 和 TDO 球形焊盘将指令写入到指令寄存器内。要在写入指令后立即执行指令，必须使 TAP 控制器转入 Update-IR 状态。

#### IDCODE

IDCODE 指令用于将供应商特定的 32 位代码加载到指令寄存器中。它还会将指令寄存器置于 TDI 和 TDO 球形焊盘之间，并在 TAP 控制器进入 Shift-DR 状态后，将 IDCODE 移出器件。

在上电时，或当 TAP 控制器处于 Test-Logic-Reset 状态时，IDCODE 指令都会被加载到指令寄存器中。

## SAMPLE Z

当 TAP 控制器处于 Shift-DR 状态时，SAMPLE Z 指令会将边界扫描寄存器置于 TDI 和 TDO 引脚之间。SAMPLE Z 指令会将输出总线置于高阻状态，直到在 Update-IR 状态期间提供了下一条指令为止。

## SAMPLE/PRELOAD (样板 / 预加载)

SAMPLE/PRELOAD 是符合 1149.1 标准的强制指令。

SAMPLE/PRELOAD 指令被加载到指令寄存器中，并且 TAP 控制器处于 Capture-DR 状态时，输入和输出引脚上数据的快照会被捕获到边界扫描寄存器内。

用户必须注意 TAP 控制器时钟的最高工作频率仅为 20 MHz，而 SRAM 时钟的工作频率要比它高一个数量级。由于在时钟频率方面存在较大差距，因此在 Capture-DR 状态期间，输入或输出可能会出现跃变。TAP 可能会在跃变（半稳态）期间尝试捕获信号。虽然这并不会损坏器件，但无法保证捕获到的值是正确的，并且结果可能无法重复。

为了确保边界扫描寄存器捕获到正确的信号值，SRAM 信号必须在足够长的时间内保持稳定，以达到 TAP 控制器的捕获建立加保持时间 ( $t_{CS}$  和  $t_{CH}$ ) 要求。如果在设计中无法在 SAMPLE/PRELOAD 指令期间停止（或减慢）时钟，则可能无法正确捕获 SRAM 时钟输入。如果存在该问题，仍可以捕获所有其他信号并且将忽略边界扫描寄存器中所捕获的时钟的值。

捕获数据后，通过将 TAP 置于 Shift-DR 状态，可以移出数据。这会将边界扫描寄存器置于 TDI 和 TDO 引脚之间。

在选择另一个边界扫描测试操作前，PRELOAD 用于在边界扫描寄存器单元的已锁存并行输出处放置一个初始数据样本。

必要时，可以并发执行 SAMPLE 和 PRELOAD 阶段的数据读写操作，即可以在读出所捕获数据的同时进行读入预加载的数据。

## BYPASS

当 BYPASS 指令加载到指令寄存器中并且 TAP 处于 Shift-DR 状态时，旁路寄存器会被置于 TDI 和 TDO 引脚之间。BYPASS 指令的优势是当电路板上有多个器件连接在一起时，可以缩短边界扫描路径。

## EXTEST

EXTEST 指令用于通过系统输出引脚输出预加载的数据。在 Shift-DR 控制器状态下，该指令还会将用于串行访问的边界扫描寄存器置于 TDI 和 TDO 之间。

## EXTEST OUTPUT BUS TRI-STATE (使输出总线进入三态)

IEEE 标准 1149.1 强制规定，TAP 控制器可以将输出总线置于三态模式。

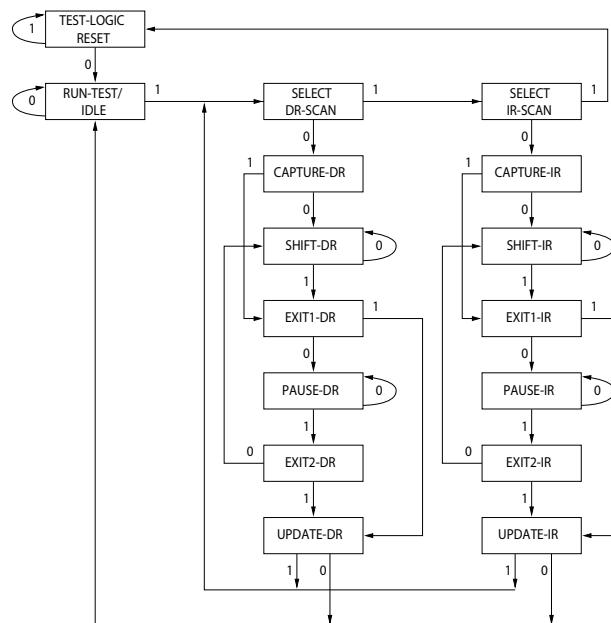
边界扫描寄存器在 89 位上有一个特殊位（用于 165-FBGA 封装）。当此扫描单元（称为“外测试输出总线三态”）在 TAP 控制器内处于 Update-DR 状态期间被锁存到预加载寄存器中时，如果输入 EXTEST 作为当前指令，则该单元会直接控制输出（Q 总线）引脚的状态。在置于高电平时，它将允许输出缓冲器控制输出总线。置于低电平时，该位会将输出总线置于高阻抗状态。

通过输入 SAMPLE/PRELOAD 或 EXTEST 指令，然后在 Shift-DR 状态期间将所需的位读入到该单元中，即可设置该位。在 Update-DR 期间，加载到该移位寄存器单元中的值会被锁存到预加载寄存器中。输入 EXTEST 指令后，此位会直接控制输出 Q 总线引脚。请注意，该位被预置为高电平，以便在器件上电，并且 TAP 控制器处于 Test-Logic-Reset 状态时，启动输出。

## Reserved

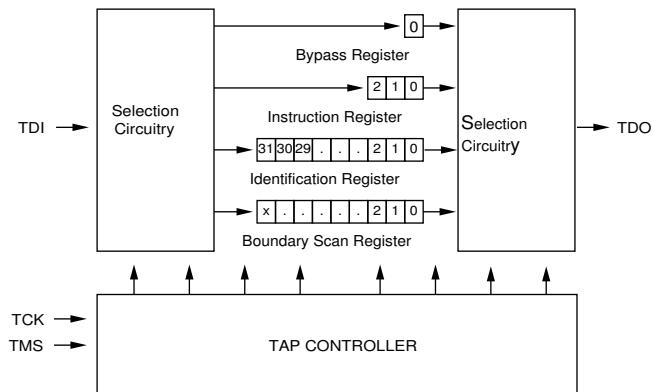
这些指令尚未实现，但可以留作日后使用。请勿使用这些指令。

## TAP 控制器状态图

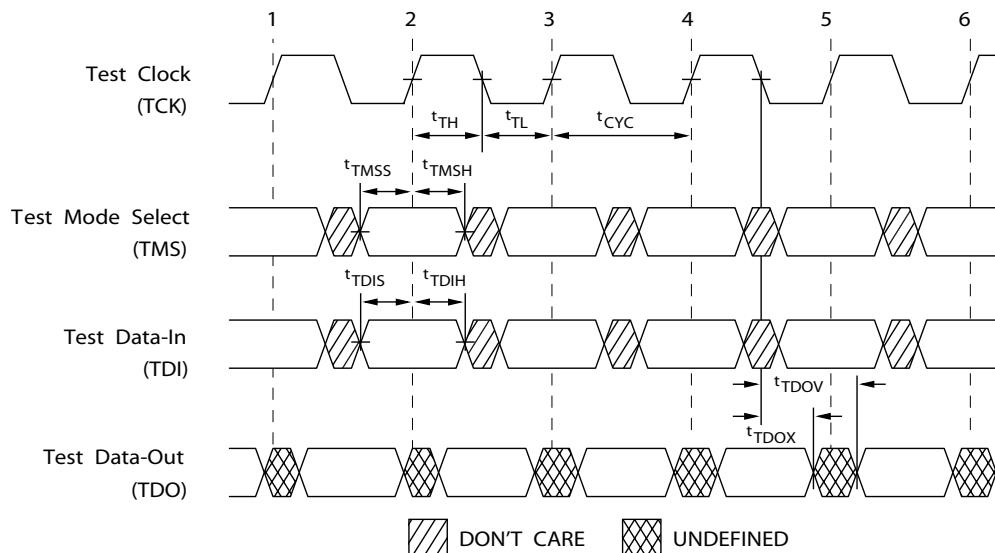


每个状态旁边的 0/1 表示 TCK 上升沿上所对应的 TMS 的值。

## TAP 控制器框图



## TAP 时序



## TAP 交流开关特性

在工作范围内

参数 <sup>[9, 10]</sup>	说明	最小值	最大值	单位
<b>时钟</b>				
t <sub>TCKC</sub>	TCK 时钟周期时间	50	—	ns
t <sub>TF</sub>	TCK 时钟频率	—	20	MHz
t <sub>TH</sub>	TCK 时钟为高电平的时间	20	—	ns
t <sub>TL</sub>	TCK 时钟为低电平的时间	20	—	ns
<b>输出时间</b>				
t <sub>TDOV</sub>	从 TCK 时钟为低电平到 TDO 有效的时间	—	10	ns
t <sub>TDOX</sub>	从 TCK 时钟为低电平到 TDO 无效的时间	0	—	ns
<b>建立时间</b>				
t <sub>TMSS</sub>	从 TMS 建立到 TCK 时钟上升沿的时间	5	—	ns
t <sub>TDIS</sub>	从 TDI 建立到 TCK 时钟上升沿的时间	5	—	ns
t <sub>CS</sub>	从采样建立到 TCK 上升沿的时间	5	—	ns
<b>保持时间</b>				
t <sub>TMSH</sub>	TCK 时钟上升沿后的 TMS 保持时间	5	—	ns
t <sub>TDIH</sub>	时钟上升沿后的 TDI 保持时间	5	—	ns
t <sub>CH</sub>	时钟上升沿后的捕获保持时间	5	—	ns

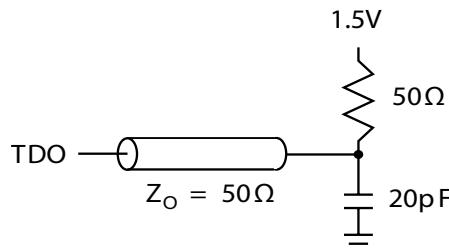
### 3.3 V TAP 交流测试条件

输入脉冲电平 ..... V<sub>SS</sub> 到 3.3 V  
 输入上升和下降时间 (转换速率) ..... 2 V/ns  
 输入时序参考电压 ..... 1.5 V  
 输出参考电压 ..... 1.5 V  
 测试负载终端供电电压 ..... 1.5 V

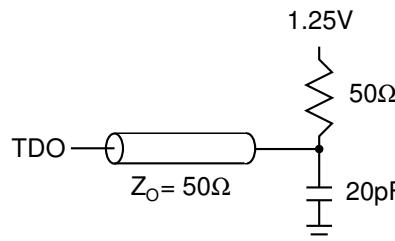
### 2.5 V TAP 交流测试条件

输入脉冲电平 ..... V<sub>SS</sub> 到 2.5 V  
 输入上升和下降时间 (转换速率) ..... 2 V/ns  
 输入时序参考电压 ..... 1.25 V  
 输出参考电平 ..... 1.25 V  
 测试负载终端供电电压 ..... 1.25 V

### 3.3 V TAP 交流输出负载等效



### 2.5 V TAP 交流输出负载等效



#### 注释：

9. t<sub>CS</sub> 和 t<sub>CH</sub> 表示要求的从边界扫描寄存器锁存数据开始计时的建立和保持时间。
10. 测试条件是通过使用 TAP 交流测试条件中的负载确定的。t<sub>R</sub>/t<sub>F</sub> = 2 V/ns (转换速率)。

## TAP 直流电气特性与工作条件

(除非另有说明, 否则其工作条件为:  $0^{\circ}\text{C} < T_A < +70^{\circ}\text{C}$ ;  $V_{DD} = 3.135\text{ V}$  至  $3.6\text{ V}$ )

参数 <sup>[11]</sup>	说明	说明	条件	最小值	最大值	单位
$V_{OH1}$	输出高电压	$I_{OH} = -4.0\text{ mA}$	$V_{DDQ} = 3.3\text{ V}$	2.4	—	V
		$I_{OH} = -1.0\text{ mA}$	$V_{DDQ} = 2.5\text{ V}$	2.0	—	V
$V_{OH2}$	输出高电压	$I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$	$V_{DDQ} = 3.3\text{ V}$	2.9	—	V
			$V_{DDQ} = 2.5\text{ V}$	2.1	—	V
$V_{OL1}$	输出低电压	$I_{OL} = 8.0\text{ mA}$	$V_{DDQ} = 3.3\text{ V}$	—	0.4	V
		$I_{OL} = 1.0\text{ mA}$	$V_{DDQ} = 2.5\text{ V}$	—	0.4	V
$V_{OL2}$	输出低电压	$I_{OL} = 100\text{ }\mu\text{A}$	$V_{DDQ} = 3.3\text{ V}$	—	0.2	V
			$V_{DDQ} = 2.5\text{ V}$	—	0.2	V
$V_{IH}$	输入高电压		$V_{DDQ} = 3.3\text{ V}$	2.0	$V_{DD} + 0.3$	V
			$V_{DDQ} = 2.5\text{ V}$	1.7	$V_{DD} + 0.3$	V
$V_{IL}$	输入低电压		$V_{DDQ} = 3.3\text{ V}$	-0.3	0.8	V
			$V_{DDQ} = 2.5\text{ V}$	-0.3	0.7	V
$I_X$	输入负载电流	$\text{GND} \leq V_{IN} \leq V_{DDQ}$			-5	5
						$\mu\text{A}$

### 注释:

11. 所有电压都参考了  $V_{SS}$  (接地) 电压。

## 标识寄存器定义

指令字段	CY7C1441KV33 (1 M × 36)	说明
版本号 (31:29)	000	描述版本编号。
器件深度 (28:24)	01011	保留以供内部使用
架构 / 存储器类型 (23:18) [12]	000001	定义存储器类型和架构
总线宽度 / 容量 (17:12)	100111	定义总线的宽度和容量
赛普拉斯 JEDEC ID 代码 (11:1)	00000110100	允许对 SRAM 供应商使用唯一标识。
ID 寄存器存在指示符 (0)	1	表示是否存在 ID 寄存器。

## 扫描寄存器大小

寄存器名称	位大小 (× 36)
指令旁路	3
旁路	1
ID	32
边界扫描顺序 (165 球形焊盘 FBGA 封装)	89

## 标识代码

指令	代码	说明
EXTTEST	000	捕获 I/O 环内容。
IDCODE	001	将供应商 ID 代码加载到 ID 寄存器中，并将该寄存器置于 TDI 和 TDO 之间。该操作不会影响 SRAM 的工作。
SAMPLE Z	010	捕获 I/O 环内容。将边界扫描寄存器置于 TDI 和 TDO 之间。强制使所有 SRAM 输出驱动器均进入高阻态模式。
RESERVED	011	请勿使用：该指令留给将来使用。
SAMPLE/PRELOAD	100	捕获 I/O 环内容。将边界扫描寄存器置于 TDI 和 TDO 之间。该操作不会影响 SRAM 的工作。
RESERVED	101	请勿使用：该指令留给将来使用。
RESERVED	110	请勿使用：该指令留给将来使用。
BYPASS	111	将旁路寄存器置于 TDI 和 TDO 之间。该操作不会影响 SRAM 的工作。

### 注释：

12. 对于该器件 2.5 V 和 3.3 V 的版本，在 ID 寄存器定义中，位 #24 为 “1”。



CY7C1441KV33  
CY7C1443KV33  
CY7C1441KVE33

## 边界扫描顺序

165 球形焊盘 FBGA [13、14]

CY7C1441KV33 (1 M x 36)

位编号	球形焊盘 ID
1	N6
2	N7
3	N10
4	P11
5	P8
6	R8
7	R9
8	P9
9	P10
10	R10
11	R11
12	H11
13	N11
14	M11
15	L11
16	K11
17	J11
18	M10
19	L10
20	K10
21	J10
22	H9
23	H10
24	G11
25	F11
位编号	球形焊盘 ID
26	E11
27	D11
28	G10
29	F10
30	E10
31	D10
32	C11
33	A11
34	B11
35	A10
36	B10
37	A9
38	B9
39	C10
40	A8
41	B8
42	A7
43	B7
44	B6
45	A6
46	B5
47	A5
48	A4
49	B4
50	B3
位编号	球形焊盘 ID
51	A3
52	A2
53	B2
54	C2
55	B1
56	A1
57	C1
58	D1
59	E1
60	F1
61	G1
62	D2
63	E2
64	F2
65	G2
66	H1
67	H3
68	J1
69	K1
70	L1
71	M1
72	J2
73	K2
74	L2
75	M2
位编号	球形焊盘 ID
76	N1
77	N2
78	P1
79	R1
80	R2
81	P3
82	R3
83	P2
84	R4
85	P4
86	N5
87	P6
88	R6
89	内部

### 注释:

13. NC (未连接) 的球形焊盘被预设为低电平。  
14. 位 #89 被预设为高电平。

## 最大额定值

超过最大额定值可能会缩短器件的使用寿命。用户指导未经过测试。

存放温度	−65 °C 至 +150 °C
通电状态下的环境温度	−55 °C 至 +125 °C
$V_{DD}$ 上相对于 GND 的供电电压	−0.3 V 到 +4.6 V
$V_{DDQ}$ 上相对于 GND 的供电电压	−0.3 V 至 $+V_{DD}$
应用于三态模式下的输出直流电压	−0.5 V 至 $V_{DDQ} + 0.5$ V
直流输入电压	−0.5 V 至 $V_{DD} + 0.5$ V
输出电流（低电平）	20 mA
静电放电电压 (根据 MIL-STD-883, 方法 3015)	> 2001 V
闩锁电流	> 200 mA
直流输入电压	−0.5 V 到 $V_{DD} + 0.5$ V
输出电流（低电平）	20 mA
静电放电电压 (根据 MIL-STD-883, 方法 3015)	> 2001 V
闩锁电流	> 200 mA

## 电气特性

在工作范围内

### 直流电气特性

在工作范围内

参数 <sup>[15、16]</sup>	说明	测试条件	最小值	最大值	单位
$V_{DD}$	电源电压		3.135	3.6	V
$V_{DDQ}$	IO 供电电压	I/O 电压为 3.3 V	3.135	$V_{DD}$	V
		I/O 电压为 2.5 V	2.375	2.625	V
$V_{OH}$	输出高电压	I/O 电压 = 3.3 V, $I_{OH} = -4.0$ mA	2.4	—	V
		I/O 电压 = 2.5 V, $I_{OH} = -1.0$ mA	2.0	—	V
$V_{OL}$	输出低电压	I/O 电压 = 3.3 V, $I_{OL} = 8.0$ mA	—	0.4	V
		I/O 电压 = 2.5 V, $I_{OL} = 1.0$ mA	—	0.4	V
$V_{IH}$	输入高电压 <sup>[15]</sup>	I/O 电压为 3.3 V	2.0	$V_{DD} + 0.3$ V	V
		I/O 电压为 2.5 V	1.7	$V_{DD} + 0.3$ V	V
$V_{IL}$	输入低电压 <sup>[15]</sup>	I/O 电压为 3.3 V	−0.3	0.8	V
		I/O 电压为 2.5 V	−0.3	0.7	V
$I_x$	输入漏电流 (ZZ 和 MODE 除外)	$GND \leq V_I \leq V_{DDQ}$	−5	5	$\mu A$
	MODE 的输入电流	输入电压 = $V_{SS}$	−30	—	$\mu A$
		输入电压 = $V_{DD}$	—	5	$\mu A$
	ZZ 的输入电流	输入 = $V_{SS}$	−5	—	$\mu A$
		输入电压 = $V_{DD}$	—	30	$\mu A$

#### 注释:

15. 上冲:  $V_{IH}$  (AC) <  $V_{DD} + 1.5$  V (脉冲宽度小于  $t_{Cyc}/2$ )，下冲:  $V_{IL}$  (AC) > −2 V (脉冲宽度小于  $t_{Cyc}/2$ )。

16.  $T_{Power-up}$ : 假设线性斜坡在 200 ms 内从 0 V 上升到  $V_{DD}$  (最小值)。在此期间,  $V_{IH} < V_{DD}$  且  $V_{DDQ} \leq V_{DD}$ 。

## 工作范围

范围	环境温度	$V_{DD}$	$V_{DDQ}$
商业级	0 °C ~ +70 °C	3.3 V − 5% / + 10%	2.5 V − 5% 至 $V_{DD}$
工业级	−40 °C ~ +85 °C		

## 抗中子软失效

参数	说明	测试条件	典型值	最大值 *	单位
LSBU (无 ECC 的器件)	逻辑单比特错误	25 °C	197	216	FIT/Mb
			0	0.01	FIT/Mb
LMBU (所有器件)	逻辑多比特错误	25 °C	0	0.01	FIT/Mb
SEL (所有器件)	软栓锁	85 °C	0	0.1	FIT/Dev

\* 测试期间未发生 LMBU 或 SEL 事件; 此列为统计得出的  $\chi^2$ , 按 95% 置信区间计算。如需详细信息, 请参考应用笔记 AN54908 “ 加速中子 SER 测试和地面故障率的计算 ”

## 电气特性（续）

在工作范围内

### 直流电气特性（续）

在工作范围内

参数 [15、16]	说明	测试条件	最小值	最大值	单位
$I_{OZ}$	输出漏电流	$GND \leq V_I \leq V_{DDQ}$ , 输出被禁用	-5	5	$\mu A$
$I_{DD}$	$V_{DD}$ 工作供电电流	$V_{DD} = $ 最大值, $I_{OUT} = 0 mA$ , $f = f_{MAX} = 1/t_{CYC}$	周期为 7.5 ns, 频率为 133 MHz x 18	-	150
			x 36	-	170
$I_{SB1}$	自动 CE 断电电流 — TTL 输入	最大值 $V_{DD}$ , 未选中器件, $V_{IN} \geq V_{IH}$ 或 $V_{IN} \leq V_{IL}$ , $f = f_{MAX}$ , 输入切换	周期为 7.5 ns, 频率为 133 MHz x 18	-	85
			x 36	-	90
$I_{SB2}$	自动 CE 断电电流 — CMOS 输入	最大值 $V_{DD}$ , 未选中器件, $V_{IN} \geq V_{DD} - 0.3 V$ 或 $V_{IN} \leq 0.3 V$ , $f = 0$ , 输入静态	周期为 7.5 ns, 频率为 133 MHz x 18	-	75
			x 36	-	80
$I_{SB3}$	自动 CE 断电电流 — CMOS 输入	最大值 $V_{DD}$ , 未选中器件, $V_{IN} \geq V_{DDQ} - 0.3 V$ 或 $V_{IN} \leq 0.3 V$ , $f = f_{MAX}$ , 输入切换	周期为 7.5 ns, 频率为 133 MHz x 18	-	85
			x 36	-	90
$I_{SB4}$	CE 自动断开电流 — TTL 输入	最大值 $V_{DD}$ , 未选中器件 $V_{IN} \geq V_{DD} - 0.3 V$ 或 $V_{IN} \leq 0.3 V$ , $f = 0$ , 输入静态	周期为 7.5 ns, 频率为 133 MHz x 18	-	75
			x 36	-	80

## 电容值

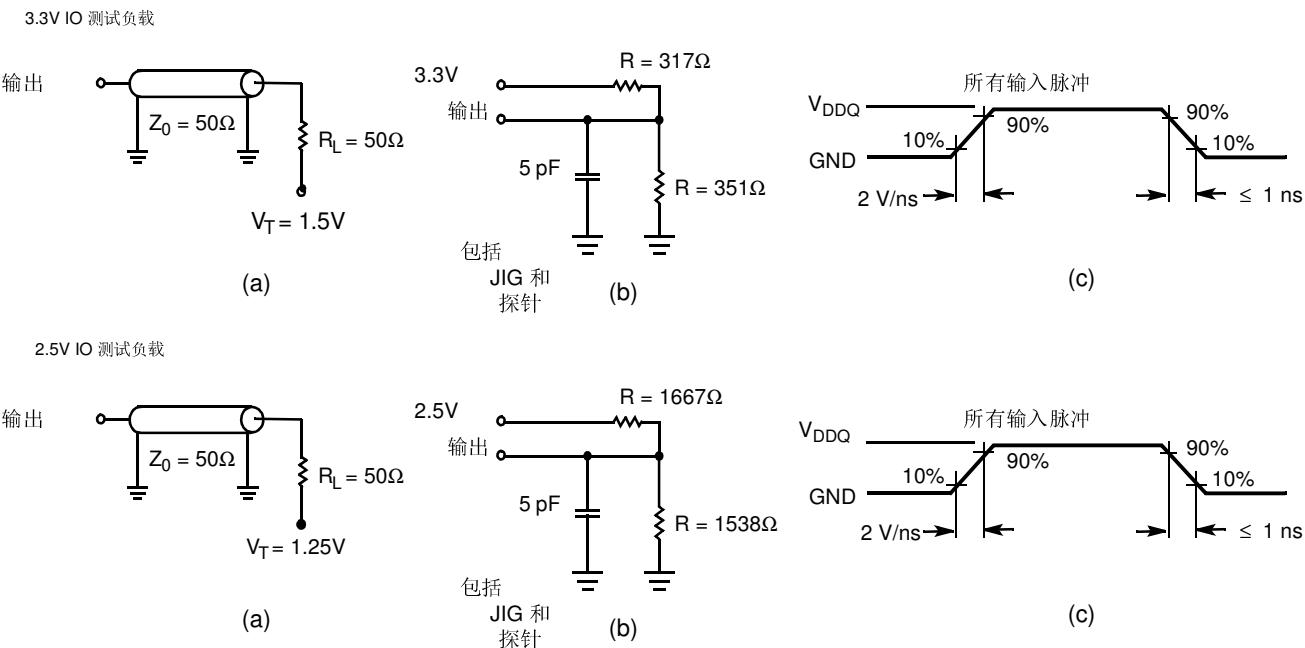
参数 <sup>[15]</sup>	说明	测试条件	100 引脚 TQFP 的最大值	165 球形焊盘 FBGA 的最大值	单位
$C_{IN}$	输入电容	$T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $f = 1 \text{ MHz}$ 、 $V_{DD} = 3.3\text{V}$ 、 $V_{DDQ} = 2.5\text{ V}$	5	5	pF
$C_{CLK}$	时钟输入电容		5	5	pF
$C_{IO}$	输入 / 输出电容		5	5	pF

## 热电阻

参数 <sup>[15]</sup>	说明	测试条件	100 引脚 TQFP 封装	165 球形焊盘 FBGA 封装	单位
$\Theta_{JA}$	热阻 (结至环境)	根据 EIA/JESD51 的要求, 测试条件遵循测试热阻的标准测试方法和过程。	与静止空气中 (0 米 / 秒)	35.36	14.24
			用空气流量 (1 米 / 秒)	31.30	12.47
			用空气流量 (3 米 / 秒)	28.86	11.40
$\Theta_{JC}$	热阻 (结至外壳)			7.52	3.92
$\Theta_{JB}$	热阻 (结到板)			28.89	7.19

## 交流测试负载和波形

图 3. 交流测试负载和波形



### 注释:

15. 初始测试和任何有关设计或流程的变化后的测试会影响这些参数。

## 开关特性

在工作范围内

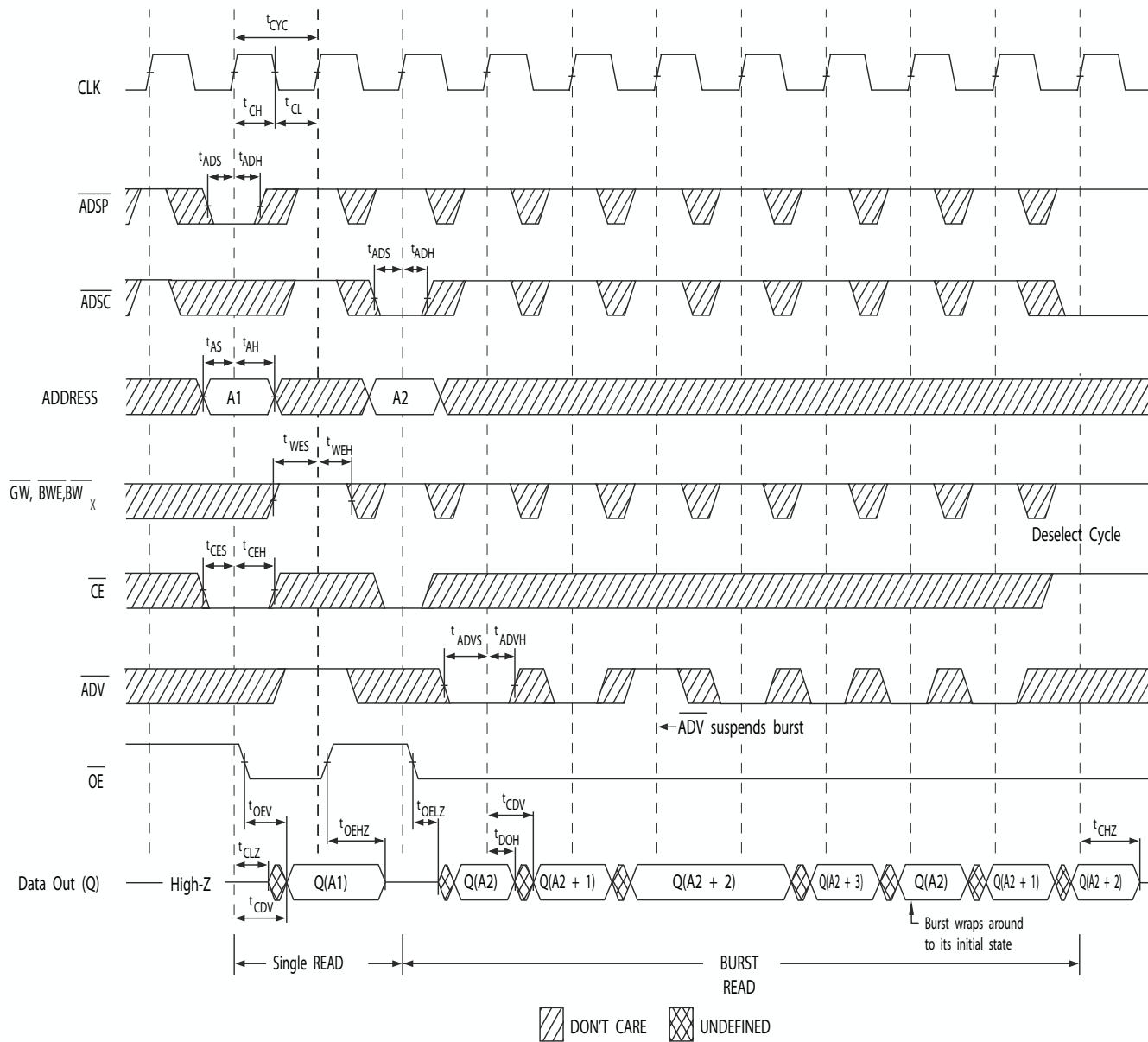
参数 <sup>[16、17]</sup>	说明	-133		单位
		最小值	最大值	
t <sub>POWER</sub>	从 V <sub>DD</sub> (典型值) 到第一次访问的时间 <sup>[18]</sup>	1	-	ms
<b>时钟</b>				
t <sub>CYC</sub>	时钟周期时间	7.5	-	ns
t <sub>CH</sub>	时钟为高电平的时间	2.5	-	ns
t <sub>CL</sub>	时钟为低电平的时间	2.5	-	ns
<b>输出时间</b>				
t <sub>CDV</sub>	CLK 上升沿过后数据输出的有效时间	-	6.5	ns
t <sub>DOH</sub>	CLK 上升沿过后数据输出的保持时间	2.5	-	ns
t <sub>CLZ</sub>	从时钟上升沿到数据输入 / 输出转为低阻态的时间 <sup>[19、20、21]</sup>	2.5	-	ns
t <sub>CHZ</sub>	从时钟上升沿到数据输入 / 输出转为高阻态的时间 <sup>[19、20、21]</sup>	-	3.8	ns
t <sub>OEV</sub>	从 OE 为低电平到输出有效的时间	-	3.0	ns
t <sub>OELZ</sub>	从 OE 为低电平到输出变为低阻态的时间 <sup>[19、20、21]</sup>	0	-	ns
t <sub>OEHZ</sub>	从 OE 为高电平到输出变为高阻态的时间 <sup>[19、20、21]</sup>	-	3.0	ns
<b>建立时间</b>				
t <sub>AS</sub>	CLK 上升沿到来前的地址建立时间	1.5	-	ns
t <sub>ADS</sub>	CLK 上升沿到来前的 ADSP、ADSC 建立时间	1.5	-	ns
t <sub>ADVS</sub>	CLK 上升沿到来前的 ADV 建立时间	1.5	-	ns
t <sub>WES</sub>	CLK 上升沿到来前的 GW、BWE、BW <sub>X</sub> 建立时间	1.5	-	ns
t <sub>DS</sub>	CLK 上升沿到来前的数据输入建立时间	1.5	-	ns
t <sub>CES</sub>	芯片使能设置	1.5	-	ns
<b>保持时间</b>				
t <sub>AH</sub>	CLK 上升沿完成后的地址保持时间	0.5	-	ns
t <sub>ADH</sub>	CLK 上升沿完成后的 ADSP、ADSC 保持时间	0.5	-	ns
t <sub>WEH</sub>	CLK 上升沿完成后的 GW、BWE、BW <sub>X</sub> 保持时间	0.5	-	ns
t <sub>ADVH</sub>	CLK 上升沿完成后的 ADV 保持时间	0.5	-	ns
t <sub>DH</sub>	CLK 上升沿完成后数据输入的保持时间	0.5	-	ns
t <sub>CEH</sub>	CLK 上升沿完成后芯片使能的保持时间	0.5	-	ns

### 注释:

16. 当 V<sub>DDQ</sub> = 3.3 V 时, 时序参考电平为 1.5 V, 当 V<sub>DDQ</sub> = 2.5 V 时, 该值为 1.25 V。
17. 除非另有说明, 否则测试条件都会显示在 AC 测试负载的 (a) 内。
18. 此器件内部拥有一个电压调节器; t<sub>POWER</sub> 是要启动读操作或写操作时所提供的电源高于 V<sub>DD</sub> 最小值的时间。
19. t<sub>CHZ</sub>、t<sub>CLZ</sub>、t<sub>OELZ</sub> 以及 t<sub>OEHZ</sub> 都是在第 22 页上的图 3 的 (b) 部分所显示的交流电测试条件下指定的。跳变在稳定状态电压 ± 200 mV 下进行测量。
20. 在任何给定的电压和温度情况下, t<sub>OEHZ</sub> 小于 t<sub>OELZ</sub>, t<sub>CHZ</sub> 小于 t<sub>CLZ</sub>, 这样在共享同一个数据总线时能够排除总线冲突。这些规范并不表示一个总线冲突条件, 但反映了在最坏的情况下得到保证的参数。设计器件是为了在同一个系统条件下进入低阻态 前要进入高阻态。
21. 定期对该参数进行采样, 并非经过了 100% 的测试。

## 时序图

图 4. 读周期时序 [22]

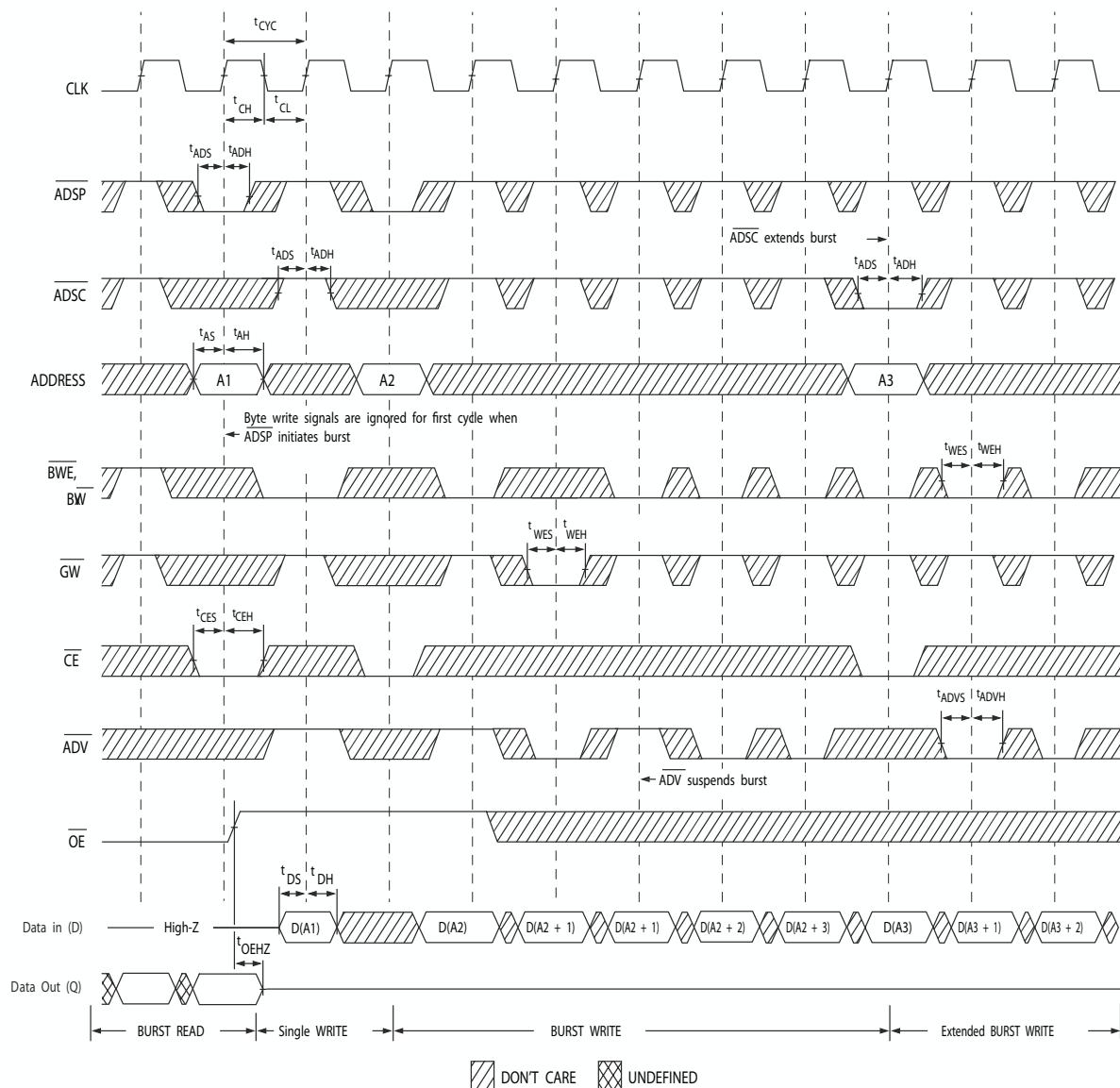


### 注释:

22. 在该框图中, 当  $\overline{CE}$  为低电平时:  $\overline{CE}_1$  为低电平,  $CE_2$  为高电平, 以及  $\overline{CE}_3$  为低电平。当  $\overline{CE}$  为高电平时:  $\overline{CE}_1$  为高电平或  $CE_2$  为低电平, 或者  $\overline{CE}_3$  为高电平。

## 时序图（续）

图 5. 写周期时序 [23、24]

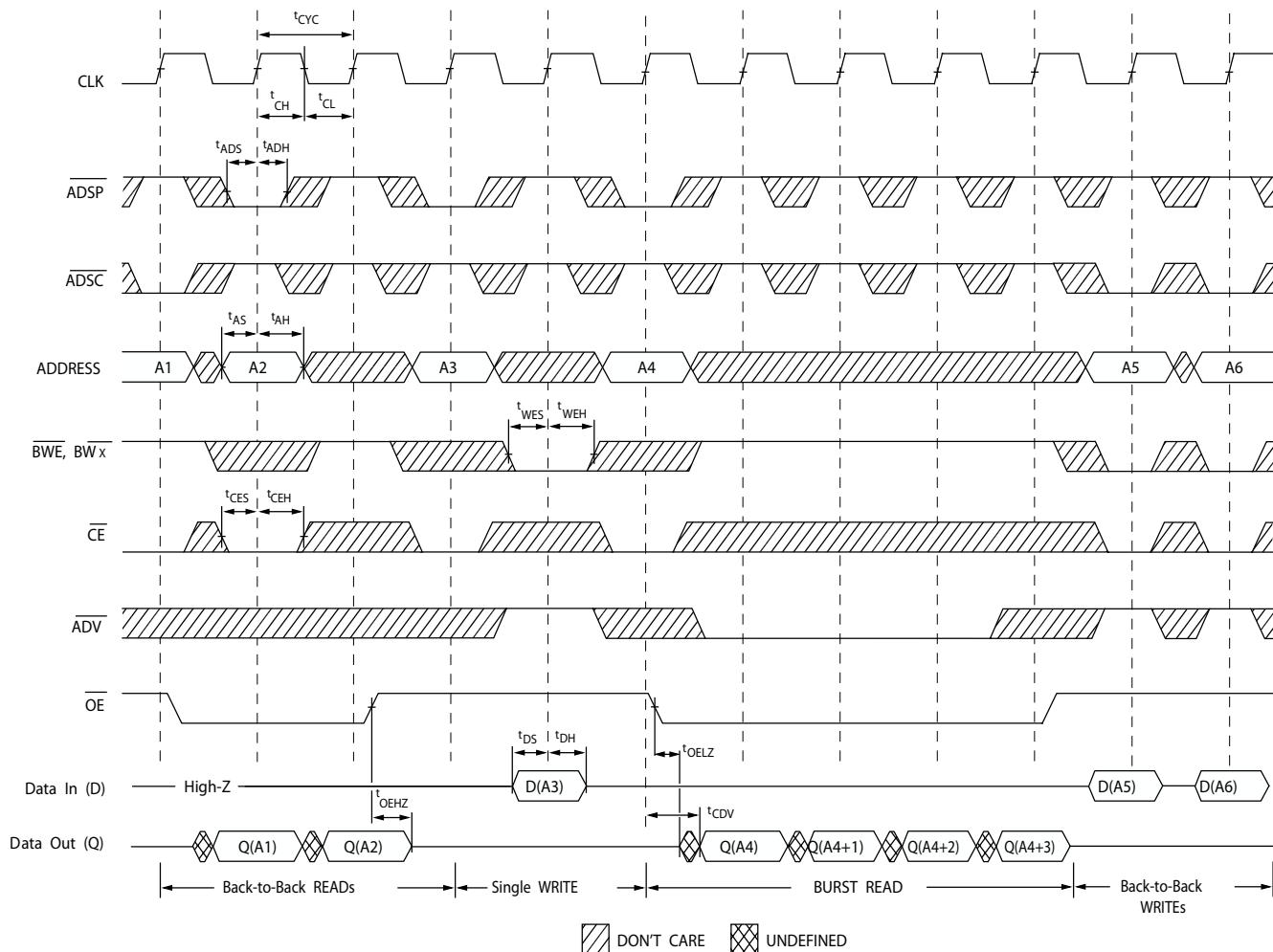


### 注释：

23. 在该框图中，当  $\overline{CE}$  为低电平时： $\overline{CE}_1$  为低电平， $\overline{CE}_2$  为高电平，以及  $\overline{CE}_3$  为低电平。当  $\overline{CE}$  为高电平时： $\overline{CE}_1$  为高电平或  $CE_2$  为低电平，或者  $\overline{CE}_3$  为高电平。  
 24. 通过将  $\overline{GW}$  设为低电平，或将  $\overline{GW}$  设为高电平、 $BWE$  以及  $BW_X$  被设为低电平，可以启动全宽写周期。

## 时序图（续）

图 6. 读 / 写周期时序 [25、26、27]

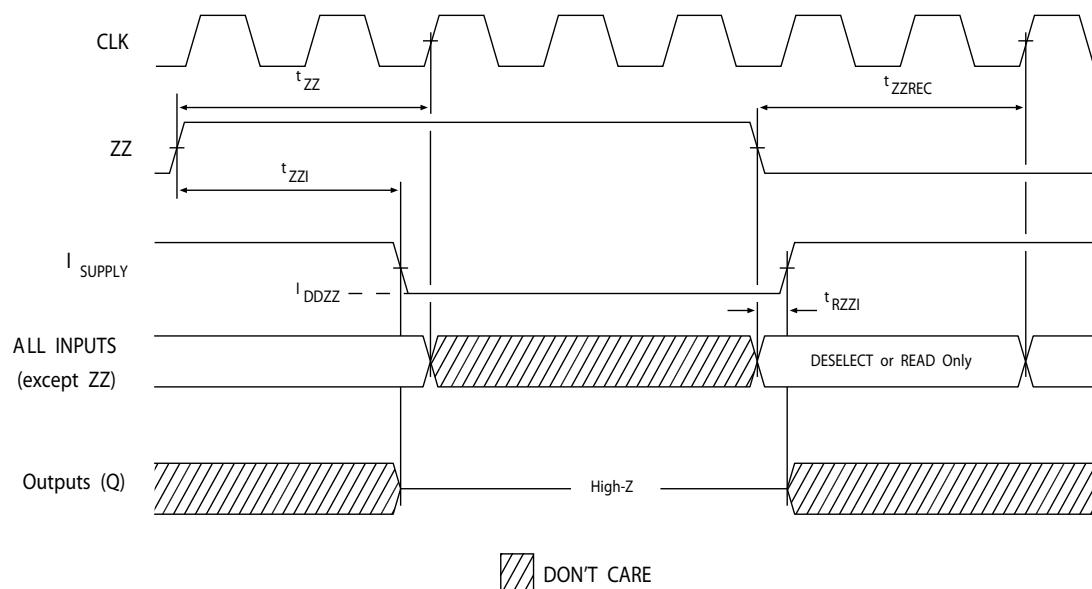


### 注释：

25. 在该框图中，当  $\overline{CE}$  为低电平时： $\overline{CE}_1$  为低电平， $CE_2$  为高电平，并且  $\overline{CE}_3$  为低电平。当  $\overline{CE}$  为高电平时： $\overline{CE}_1$  为高电平或  $CE_2$  为低电平，或者  $\overline{CE}_3$  为高电平。
26. 如果一个新读取访问并非由 ADSP 或 ADSC 启动，那么写周期发生后，数据总线 (Q) 一直处于高阻态。
27. GW 为高电平。

## 时序图（续）

图 7. ZZ 模式时序 [28、29]



### 注释：

28. 进入 ZZ 模式时，必须取消选择该器件。有关取消选择器件的所有可能信号条件，请参考周期说明表。
29. 退出 ZZ 睡眠模式时，DQ 为高阻态。

## 订购信息

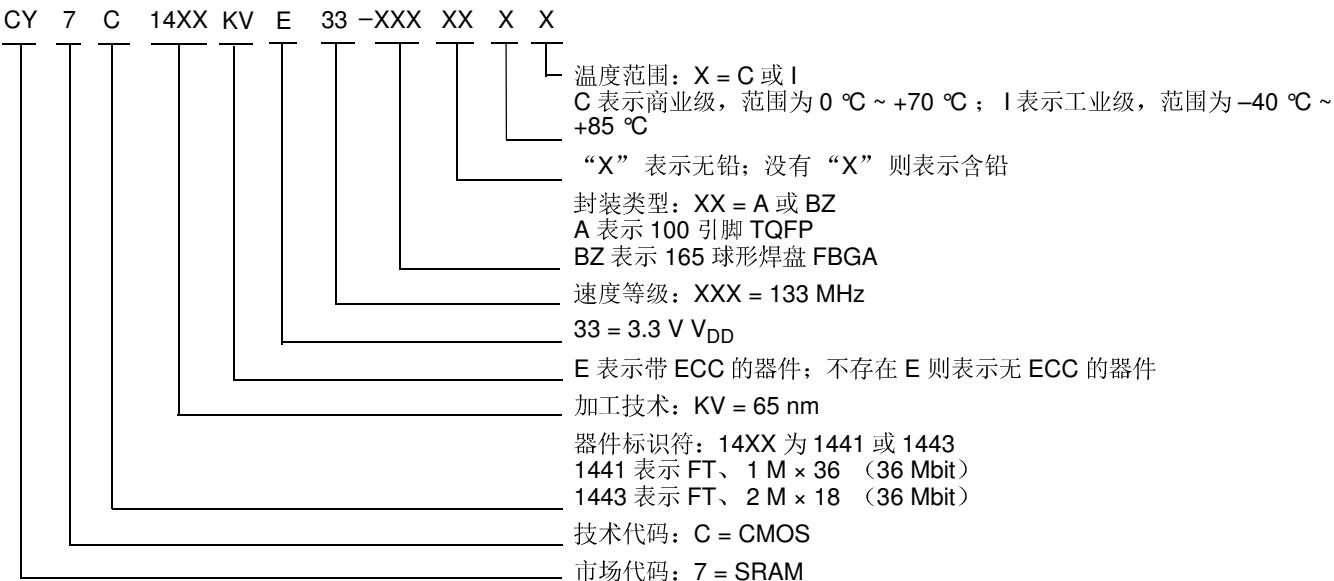
赛普拉斯提供了此类产品的其他版本，可使用不同的配置和功能。下表仅包含目前可以供应的器件列表。

有关所有选项的完整列表，请访问赛普拉斯网站 [www.cypress.com](http://www.cypress.com) 并参考 <http://www.cypress.com/products> 上的产品汇总页，或联系您的当地销售代表。

赛普拉斯公司拥有一个由办事处、解决方案中心、工厂代表和经销商组成的全球性网络。要查找距您最近的办事处，请访问 <http://www.cypress.com/go/datasheet/offices>。

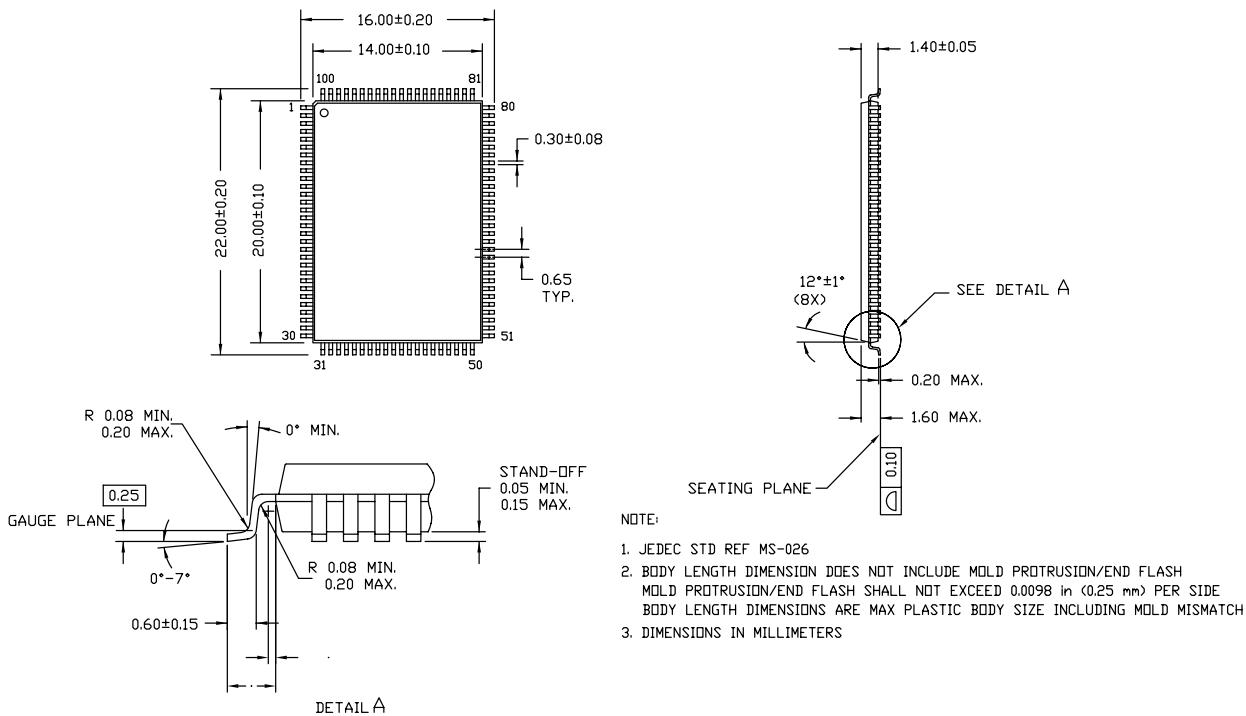
速度 (MHz)	订购代码	封装图	器件和封装类型	工作范围
133	CY7C1441KV33-133AXC	51-85050	100 引脚 TQFP (14 × 20 × 1.4 mm) 无铅	商业级
	CY7C1441KVE33-133AXC			
	CY7C1441KV33-133AXI			工业级
	CY7C1443KV33-133AXI			
	CY7C1441KV33-133BZI	51-85195	165 球形焊盘 FBGA (15 × 17 × 1.4 mm) 无铅	

### 订购代码定义



## 封装图

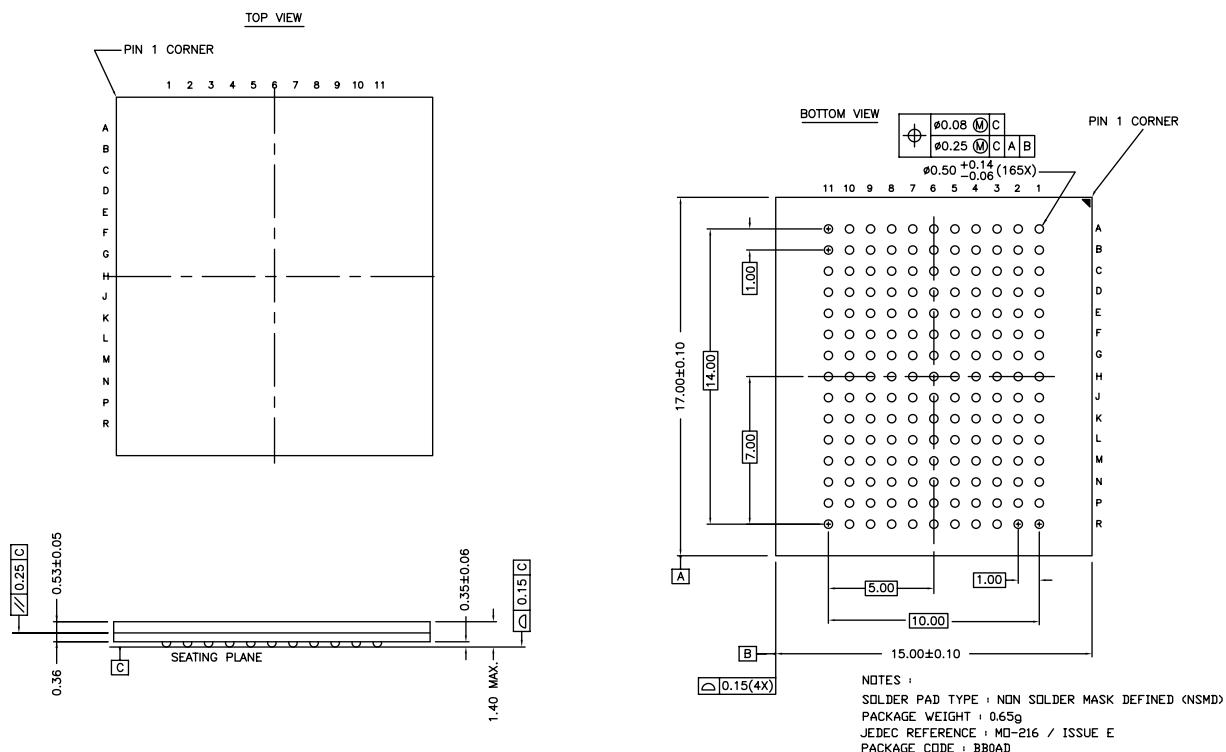
图 8. 100 引脚 TQFP (14 × 20 × 1.4 mm) A100RA 封装外形，51-85050



51-85050 \*E

## 封装图 (续)

图 9. 165 球形焊盘 ( $15 \times 17 \times 1.4$  mm (0.5 球形焊盘直径)) 封装外形, 51-85195



51-85195 \*D

## 缩略语

缩略语	说明
CE	芯片使能
CMOS	互补金属氧化物半导体
FBGA	小间距球栅阵列
I/O	输入 / 输出
JTAG	联合测试行动小组
NoBL	无总线延迟
OE	输出使能
SRAM	静态随机存取存储器
TCK	测试时钟
TDI	测试数据输入
TDO	测试数据输出
TMS	测试模式选择
TQFP	薄型四方扁平封装
WE	写入使能
ECC	纠错码

## 文档规范

### 测量单位

符号	测量单位
°C	摄氏度
MHz	兆赫兹
µA	微安
mA	毫安
ms	毫秒
mm	毫米
ns	纳秒
pF	皮法
V	伏特
W	瓦特

## 文档修订记录页

**文档标题:** CY7C1441KV33/CY7C1443KV33/CY7C1441KVE33、36 Mbit (1 M × 36/2 M × 18) 直通 (Flow-Through) SRAM (带 ECC)

**文档编号:** 001-96004

版本	ECN 编号	发布日期	变更者	变更说明
**	4652241	02/05/2015	LYAO	本文档版本号为 Rev**, 译自英文版 001-66677 Rev*D。
*A	4717375	04/08/2015	PRIT	转为最终文档 英语 001-66677* E 翻译成中国 001-96004 规格

## 销售、解决方案和法律信息

### 全球销售和设计支持

赛普拉斯公司拥有一个由办事处、解决方案中心、厂商代表和经销商组成的全球性网络。要找到距您最近的办事处，请访问[赛普拉斯所在地](#)。

#### 产品

汽车用产品

[cypress.com/go/automotive](http://cypress.com/go/automotive)

时钟与缓冲器

[cypress.com/go/clocks](http://cypress.com/go/clocks)

接口

[cypress.com/go/interface](http://cypress.com/go/interface)

照明与电源控制

[cypress.com/go/powerpsoc](http://cypress.com/go/powerpsoc)

存储器

[cypress.com/go/plc](http://cypress.com/go/plc)

PSoC

[cypress.com/go/memory](http://cypress.com/go/memory)

触摸感应产品

[cypress.com/go/psoc](http://cypress.com/go/psoc)

USB 控制器

[cypress.com/go/touch](http://cypress.com/go/touch)

无线 / 射频

[cypress.com/go/USB](http://cypress.com/go/USB)

[cypress.com/go/wireless](http://cypress.com/go/wireless)

#### PSoC® 解决方案

[psoc.cypress.com/solutions](http://psoc.cypress.com/solutions)

PSoC 1 | PSoC 3 | PSoC 4 | PSoC 5LP

#### 赛普拉斯开发者社区

[社区](#) | [论坛](#) | [博客](#) | [视频](#) | [训练](#)

#### 技术支持

[cypress.com/go/support](http://cypress.com/go/support)

© 赛普拉斯半导体公司，2011-2015。此处所包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。除赛普拉斯产品内嵌的电路外，赛普拉斯半导体公司不对任何其他电路的使用承担责任。也不根据专利或其他权利以明示或暗示的方式授予任何许可。除非与赛普拉斯签订明确的书面协议，否则赛普拉斯不保证产品能够用于或适用于医疗、生命支持、救生、关键控制或安全应用领域。此外，对于可能发生运转异常和故障并对用户造成严重伤害的生命支持系统，赛普拉斯不授权将其产品用作此类系统的关键组件。若将赛普拉斯产品用于生命支持系统，则表示制造商将承担因此类使用而招致的所有风险，并确保赛普拉斯免于因此而受到任何指控。

所有源代码（软件和/或固件）均归赛普拉斯半导体公司（赛普拉斯）所有，并受全球专利法规（美国和美国以外的专利法规）、美国版权法以及国际条约规定的保护和约束。赛普拉斯据此向获许可者授予适用于个人的、非独占性、不可转让的许可，用以复制、使用、修改、创建赛普拉斯源代码的派生作品、编译赛普拉斯源代码和派生作品，并且其目的只能是创建自定义软件和/或固件，以支持获许可者仅将其获得的产品依照适用协议规定的方式与赛普拉斯集成电路配合使用。除上述指定的用途外，未经赛普拉斯明确的书面许可，不得对此类源代码进行任何复制、修改、转换、编译或演示。

免责声明：赛普拉斯不针对此材料提供任何类型的明示或暗示保证，包括（但不仅限于）针对特定用途的适销性和适用性的暗示保证。赛普拉斯保留在不做出通知的情况下对此处所述材料进行更改的权利。赛普拉斯不对此处所述之任何产品或电路的应用或使用承担责任。对于合理预计可能发生运转异常和故障，并对用户造成严重伤害的生命支持系统，赛普拉斯不授权将其产品用作此类系统的关键组件。若将赛普拉斯产品用于生命支持系统中，则表示制造商将承担因此类使用而招致的所有风险，并确保赛普拉斯免于因此而受到任何指控。

产品使用可能受适用于赛普拉斯软件许可协议的限制。